

UINN 76  
1983

# ANALISIS ECONOMICO DE PROYECTOS AGRICOLAS

Segunda Edición, Completamente Revisada y Ampliada

J. PRICE GITTINGER

FILE COPY



SERIE DEL IDE SOBRE DESARROLLO ECONOMICO

Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized

## SERIE BANCO MUNDIAL

- Austín, J. E.: *Análisis de proyectos agroindustriales.*
- Baranson, J.: *La industria automotriz de los países en desarrollo.*
- Bosson, R., y Varon, B.: *La industria minera y los países en desarrollo.*
- Brown, M. L.: *Presupuestos de fincas.* Del análisis del ingreso de la finca al análisis de proyectos agrícolas.
- Cilingiroglu, A.: *Fabricación de equipo eléctrico pesado en los países en desarrollo.*
- Coombs, P. H., y Ahmed, M.: *La lucha contra la pobreza rural.* El aporte de la educación no formal.
- Chenery, H.: *Cambio estructural y política de desarrollo.*
- Chenery, H., y otros: *Redistribución con crecimiento.*
- Chenery, H., y Syrquin, M.: *Estructura del crecimiento económico.* Un análisis para el período 1950-1970.
- De Vries, Barend, A.: *La experiencia de los países en desarrollo en materia de exportaciones.*
- Diamond, W.: *Las compañías financieras de desarrollo.*
- Evenson, R. E., y Kislev, Y.: *Investigación agrícola y productividad.*
- Gittinger, J. Price: *Análisis económico de proyectos agrícolas.* (2.ª ed.).
- Grimes, Oville, F.: *Viviendas para familias urbanas de bajos ingresos.*
- Hughes, Helen: *Las perspectivas del comercio internacional.*
- Kamarck, A. M.: *Los trópicos y el desarrollo económico.* Reflexiones sobre la pobreza de las naciones.
- King, John, y otros: *La evaluación de proyectos de desarrollo económico.* Experiencias del Banco Mundial.
- King, Timothy: *Política de población y desarrollo económico.*
- Morawetz, David: *Veinticinco años de desarrollo económico. 1950 a 1975.*
- Operaciones del Banco Mundial.* Programas y normas sobre diversos sectores.
- Rawski, Thomas: *Crecimiento económico y empleo en China.*
- Reutlinger, S., y Selowsky, M.: *Desnutrición y pobreza.* Magnitudes y opciones de política.
- Saunders, R. J., y Warford, J. J.: *Agua para zonas rurales y poblados.*
- Singh, S.; De Vries, J.; Hulley, J. C. L., y Yeung, P.: *Café, té y cacao.* Perspectivas del mercado y financiamiento para el desarrollo.
- Squire, L., y Van der Tak, H. G.: *Análisis económico de proyectos.*
- Tablas de interés compuesto y descuento para evaluación de proyectos.*
- Turvey, R., y Anderson, D.: *Electricidad y economía.* Ensayos y estudios de casos.
- Zymelman, M.: *Programas de formación profesional.* Su evaluación económica.



# **Análisis económico de proyectos agrícolas**

**SERIE DEL IDE SOBRE DESARROLLO ECONOMICO**

# ANALISIS ECONOMICO DE PROYECTOS AGRICOLAS

Segunda Edición, Completamente Revisada y Ampliada

**J. PRICE GITTINGER**

PUBLICADO PARA EL  
INSTITUTO DE DESARROLLO ECONOMICO  
DEL BANCO MUNDIAL

**Editorial Tecnos**  
MADRID

Segunda edición, completamente revisada y ampliada  
Copyright © 1982 Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento  
Banco Mundial, 1818 H Street, N.W. Washington, D.C. 20433, U.S.A.  
Todos los derechos reservados. Ficha catalográfica de la  
Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos, núm. 82-15262

Texto traducido del inglés por  
CARMELO SAAVEDRA ARCE

Los puntos de vista e interpretaciones expresados en este libro son los del autor y no deben atribuirse al Banco Mundial, a sus organizaciones afiliadas, ni a persona alguna que actúe en nombre de ellas.

- Originally published in English under the title of *Economic Analysis of Agricultural Projects* (2nd edition, completely revised and expanded), by the Johns Hopkins University Press (Baltimore, Maryland 21218, U.S.A.).
- Une version en français de cet ouvrage a été publiée sous le titre *Analyse économique des projets agricoles*, Editions Economica (49, Héricart, 75015 Paris, France; distributeur au Canada: Le Diffuseur, C.P. 85, Boucherville, Québec J4B 5E6).
- Karya ini tersedia pula dalam Bahasa Indonesia dengan judul *Analisa Ekonomi Proyek Pertanian* diterbitkan oleh Peberbit Universitas (Jln. Salemba Raya 4, Jakarta).

EDITORIAL TECNOS, S. A., 1983  
O'Donnell, 27 - Madrid-9  
ISBN: 84-309-0991-5  
Depósito legal: M. 29.198-1983

---

Printed in Spain. Impreso en España por GRUPO, S.A., Nicolás Morales, 40. Madrid-19.

## Prólogo

INCREMENTAR EL CRECIMIENTO Y LA EFICIENCIA de los sectores agrícola y rural de los países en desarrollo es de interés primordial para la comunidad internacional. Lograr un progreso más rápido es crucial no sólo para mejorar la calidad de la vida del 60 por 100 de la población mundial que se gana la vida del trabajo rural, sino también para asegurar el abastecimiento suficiente de alimentos a todas las naciones ante el rápido aumento de la población mundial y el acrecentamiento del ingreso que induce a la gente a desear más alimentos y de mejor calidad. A menos que la producción interna de alimentos se incremente en forma gradual y constante en los países en desarrollo, esas necesidades van a crear tensiones insoportables en la producción mundial de alimentos y en el sistema de distribución, lo que representará una amenaza de malnutrición generalizada en los países más pobres y contribuirá a que se ejerzan presiones inflacionarias en las naciones industriales.

En los próximos años la agricultura y el desarrollo rural tendrán prioridad en los programas crediticios del Banco Mundial y de la Asociación Internacional de Fomento (AIF). El Banco Mundial mantendrá su apoyo a los gobiernos miembros con la aportación de conocimientos técnicos y una corriente continuada de recursos. Prestará ayuda a los gobiernos para ampliar los sistemas de riego, proporcionar servicios de extensión más eficaces, incrementar la capacidad de almacenamiento de productos alimentarios, difundir la tecnología agrónómica y mejorar la comercialización y distribución de bienes agrícolas.

El despliegue de este esfuerzo demandará grandes cantidades de recursos escasos —tanto humanos como monetarios— de nuestras naciones miembros y del propio Banco. Debemos utilizar esos recursos de manera eficiente.

Desde su fundación el Banco ha estimulado la preparación responsable de los proyectos de desarrollo para los que concede préstamos, ha insistido en ello en realidad. Este libro es un instrumento más mediante el cual se lleva a cabo el trabajo agrícola del Banco.

El Banco comparte su experiencia y aptitudes con los gobiernos miembros y su personal técnico y administrativo con objeto de que las decisiones juiciosas y prudentes de inversión produzcan ingresos nacionales más elevados y mejor calidad de vida para los seres del mundo en desarrollo. Esa coparticipación de conocimientos es más importante en el desarrollo agrícola y rural que en ningún otro sector, ya que la inversión bien fundamentada en él tiene efectos de tanto alcance en las vidas de millones de personas.

El Instituto de Desarrollo Económico (IDE) ha desempeñado una función importante en lo que se refiere a difundir la experiencia del Banco. Desde que

fuera creado en 1954, más de 10.000 altos funcionarios de gobiernos miembros han asistido a los cursos del IDE en su sede, Washington, D. C., y fuera de ella. El Instituto ha ayudado a docenas de instituciones del mundo entero a impartir cursos de gestión económica y análisis de proyectos dentro de sus propios programas de estudios.

El *Análisis económico de proyectos agrícolas* tiene su origen en la preocupación del Banco por acelerar el desarrollo agrícola y rural y en las actividades de enseñanza del IDE. El libro presenta una metodología bien fundamentada y cuidadosa para llevar a cabo análisis de proyectos basada en los esfuerzos de especialistas agrícolas del Banco y de todo el mundo. Se ha procedido con esmero para hacer que los temas técnicos examinados resulten comprensibles para quienes carecen de instrucción avanzada en economía. El libro se escribió para que se utilizara como materia de estudio individual o bien en la clase.

Nos complace constatar la amplia aceptación de que ha gozado la primera edición. Desde que fuera publicada en 1972, se ha convertido en el texto estándar para quienes planifican proyectos agrícolas y se encargan de enseñar cómo efectuar análisis de proyectos. Al ofrecer esta edición revisada, con una cobertura ampliada y la adición de experiencias más recientes, abrigamos la esperanza de que su contribución sea aún más eficaz.

A. W. CLAUSEN

*Presidente  
Banco Mundial*

*Washington, D. C.,  
junio de 1982*

# Indice

Prólogo por A. W. Clausen .....	Pág.	VII
Prefacio .....		XV
Cómo utilizar este libro .....		XIX

## PRIMERA PARTE

### EL CONCEPTO DEL PROYECTO

1. LOS PROYECTOS: INSTRUMENTOS CLAVE DEL DESARROLLO .....	3
¿Qué es un proyecto? .....	4
Planes y proyectos .....	6
Ventajas del formato del proyecto .....	8
Limitaciones del formato del proyecto .....	10
Aspectos de la preparación y análisis de proyectos .....	13
Aspectos técnicos .....	13
Aspectos institucionales, orgánicos y administrativos .....	14
Aspectos sociales .....	16
Aspectos comerciales .....	18
Aspectos financieros .....	19
Aspectos económicos .....	21
El ciclo de los proyectos .....	24
Identificación .....	24
Preparación y análisis .....	25
Evaluación .....	27
Ejecución .....	27
Evaluación ex post .....	28
Exactitud de los análisis de proyectos agrícolas .....	30
Efectos económicos .....	30
Efecto en el ingreso del segmento pobre rural .....	31
Experiencia en ejecución .....	32
Por qué los análisis de proyectos agrícolas resultan erróneos .....	33
Problemas que se plantean con el diseño y la ejecución de proyectos .....	34
Problemas del análisis deficiente de proyectos .....	40
Pasos en el análisis de proyectos .....	42
2. IDENTIFICACION DE LOS COSTOS Y BENEFICIOS DEL PROYECTO .....	47
Objetivos, costos y beneficios .....	47
Comparaciones del «con» y «sin» .....	51

Pagos de transferencia directos .....	55
Costos de los proyectos agrícolas .....	57
<i>Bienes físicos</i> .....	58
<i>Mano de obra</i> .....	58
<i>Tierras</i> .....	58
<i>Asignaciones para imprevistos</i> .....	58
<i>Impuestos</i> .....	60
<i>Servicio de la deuda</i> .....	60
<i>Costos no recurrentes de capital</i> .....	61
Beneficios tangibles de los proyectos agrícolas .....	61
<i>Incremento de la producción</i> .....	61
<i>Mejora de la calidad</i> .....	62
<i>Cambio en el momento de la venta</i> .....	63
<i>Cambio del lugar de la venta</i> .....	63
<i>Cambios en la forma del producto (clasificación y elaboración)</i> .....	64
<i>Reducción en los costos a través de la mecanización</i> .....	64
<i>Reducción de los costos de transporte</i> .....	64
<i>Evitación de pérdidas</i> .....	65
<i>Otras clases de beneficios tangibles</i> .....	65
Costos y beneficios secundarios .....	66
Costos y beneficios intangibles .....	68

## SEGUNDA PARTE

## ASPECTOS FINANCIEROS DEL ANALISIS DE PROYECTOS

3. ASIGNACION DE PRECIOS A COSTOS Y BENEFICIOS DE LOS PROYECTOS .....	73
Los precios reflejan valores .....	73
Cómo hallar los precios de mercado .....	77
<i>Punto de primera venta y precio a nivel de finca</i> .....	78
<i>Asignación de precios a los bienes intermedios</i> .....	80
<i>Otros problemas para hallar precios de mercado</i> .....	80
<i>Precio en el límite del proyecto</i> .....	83
Predicción de precios futuros .....	83
<i>Cambios en los precios relativos</i> .....	84
<i>Inflación</i> .....	85
Precios de productos comercializados internacionalmente .....	86
Precios peritarios financieros de exportación e importación .....	87
4. ANALISIS DE LA INVERSION EN FINCAS .....	94
Objetivos del análisis financiero .....	95
<i>Evaluación del efecto financiero</i> .....	95
<i>Enjuiciamiento de la utilización eficiente de recursos</i> .....	95
<i>Evaluación de los incentivos</i> .....	95
<i>Provisión de un plan financiero bien concebido</i> .....	96
<i>Coordinación de las contribuciones financieras</i> .....	96
<i>Evaluación de la competencia de la dirección financiera</i> .....	96
Cómo preparar el análisis de inversión en fincas .....	97
Elementos del análisis de inversión en fincas .....	105
<i>Convención contable para el análisis de inversión en fincas</i> .....	105
<i>Uso de recursos de la finca</i> .....	110
<i>Producción de la finca</i> .....	123
<i>Insumos de la finca</i> .....	131
<i>Presupuesto de la finca</i> .....	140
Incremento del beneficio neto .....	154
Presupuestos por unidad de actividad .....	155

Computación del servicio de la deuda .....	161
<i>Interés simple</i> .....	164
<i>Reembolso del principal en montos iguales</i> .....	165
<i>Pagos iguales</i> .....	168
<i>Pagos iguales con los intereses capitalizados</i> .....	172
<i>Carga real decreciente del servicio de la deuda</i> .....	174
Apéndice. Proyecciones del hato .....	178
<i>Terminología y definiciones</i> .....	180
<i>Convenciones para la computación</i> .....	181
<i>Coefficientes técnicos</i> .....	182
<i>Unidades animales</i> .....	191
<i>Determinación del hato estable</i> .....	192
<i>Cómo seguir el crecimiento del hato</i> .....	197
<i>La computación mecánica</i> .....	301
<i>Presupuesto de piensos</i> .....	201
<b>5. ANALISIS FINANCIERO DE LAS INDUSTRIAS DE TRANSFORMACION</b> .....	<b>206</b>
Balance general .....	209
Estado de ingresos .....	213
Estados de origen y usos de los fondos .....	215
Relaciones financieras .....	221
<i>Relaciones de eficiencia</i> .....	221
<i>Relaciones de ingreso</i> .....	225
<i>Relaciones de solvencia crediticia</i> .....	226
Tasa de rendimiento financiero .....	229
<b>6. ANALISIS DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN LOS INGRESOS Y GASTOS DEL GOBIERNO</b> .....	<b>233</b>
Flujo de caja en efectivo del gobierno .....	235
Flujo de divisas .....	239
Recuperación de costos .....	241
<i>Objetivos de la recuperación de costos</i> .....	242
<i>Fijación del nivel de los cargos del servicio de agua y de los impuestos al beneficio</i> .....	244
<i>Medición de costos y recuperación de la renta</i> .....	245
Asignación de costos conjuntos .....	253
<i>Principios generales de la asignación de costos</i> .....	254
<i>Método de costos separables-beneficios remanentes</i> .....	254

## TERCERA PARTE

## ASPECTOS ECONOMICOS DEL ANALISIS DE PROYECTOS

<b>7. DETERMINACION DE VALORES ECONOMICOS</b> .....	<b>265</b>
Determinación de la prima cambiaria .....	269
Cómo ajustar los precios financieros a los valores económicos .....	273
<i>Paso 1. Ajuste para tener en cuenta los pagos de transferencia directos</i> .....	273
<i>Paso 2. Ajuste para tener en cuenta las distorsiones de los precios de artículos comercializados</i> .....	274
<i>Paso 3. Ajuste para tener en cuenta las distorsiones de los precios de artículos no comercializados</i> .....	276
<i>Artículos indirectamente comercializados</i> .....	291
<i>Valores económicos de paridad de las exportaciones e importaciones</i> .....	295
Indicaciones de política comercial derivadas del análisis de proyectos .....	297
Cómo valorar costos y beneficios intangibles .....	303
Diagrama de decisiones para determinar valores económicos .....	309



8. AGREGACION DE LAS CUENTAS DEL PROYECTO .....	310
Agregación de los presupuestos de fincas .....	310
Otras cuestiones relacionadas con la agregación .....	313
Apéndice. Un modelo diagramático del proyecto .....	315
<i>Medidas del ingreso nacional</i> .....	316
<i>Valor agregado</i> .....	316
<i>Modelo de proyecto</i> .....	316

## CUARTA PARTE

## MEDIDAS DEL VALOR DEL PROYECTO

9. COMPARACION DE COSTOS Y BENEFICIOS DEL PROYECTO .....	323
Medidas no actualizadas del valor de los proyectos .....	324
<i>Clasificación por inspección</i> .....	324
<i>Plazo de amortización</i> .....	326
<i>Utilidades por unidad desembolsada</i> .....	326
<i>Promedio de utilidades anuales por unidad desembolsada</i> .....	327
<i>Ingreso medio sobre el valor contable de la inversión</i> .....	327
El valor temporal del dinero .....	328
<i>Intereses</i> .....	329
<i>Interés compuesto</i> .....	330
<i>Actualización (valor actual)</i> .....	333
<i>Valor actual de una corriente de ingresos futuros</i> .....	335
Medidas actualizadas del valor del proyecto .....	339
<i>Cómo elegir la tasa de actualización</i> .....	339
<i>Convención de actualización para el análisis de proyectos</i> .....	341
Obtención de beneficio incremental neto (flujo incremental de fondos) .....	341
Valor neto actual .....	345
Tasa de responsabilidad interna .....	357
<i>Cálculo de la tasa de rentabilidad interna</i> .....	360
<i>Reinversión de los rendimientos</i> .....	366
<i>Más de una posible tasa de rentabilidad interna</i> .....	368
<i>Momento para el cálculo de la tasa de rentabilidad interna</i> .....	370
Relación beneficios-costos .....	370
Relación inversión-beneficio neto .....	375
Selección de proyectos opcionales .....	379
¿Qué ocurrió con la depreciación? .....	382
Duración del período del proyecto .....	385
Límite de los cálculos de las medidas actualizadas .....	386
Comparaciones entre las medidas actualizadas .....	388
Apéndice. Formulaciones matemáticas de las medidas actualizadas del valor de los proyectos .....	391
10. APLICACION DE MEDIDAS ACTUALIZADAS DEL VALOR DE LOS PROYECTOS .....	393
Análisis de sensibilidad (cómo tratar la incertidumbre) .....	393
<i>Precios</i> .....	393
<i>Demoras en la ejecución de los proyectos</i> .....	394
<i>Costos superiores a los previstos</i> .....	394
<i>Rendimientos</i> .....	395
<i>Técnica del análisis de sensibilidad</i> .....	396
Valor de aceptabilidad .....	400
Elección entre opciones que se excluyen mutuamente .....	405
<i>Proyectos enteramente diferentes</i> .....	406
<i>Escalas diferentes de un proyecto</i> .....	411

<i>Secuencia cronológica diferente de un proyecto</i> .....	412
<i>Elección entre tecnologías (tasa de actualización de equilibrio)</i> .....	417
<i>Finalidades adicionales en los proyectos de fines múltiples</i> .....	421
Aplicación de las asignaciones para imprevistos .....	425
Costos de reposición .....	425
Valor residual .....	428
Costo en recursos internos .....	431
Cómo calcular las medidas del valor de los proyectos utilizando precios corrientes ..	433
Aplicaciones de la calculadora en el análisis de proyectos .....	434

## APENDICES

A. <i>Pautas para la preparación de informes sobre proyectos</i> .....	445
1. Resumen y conclusiones .....	446
2. Introducción .....	446
3. Antecedentes de referencia .....	447
3.1. <i>Situación económica actual</i> .....	447
3.2. <i>El sector agrícola</i> .....	447
3.3. <i>El desarrollo y los objetivos sociales</i> .....	447
3.4. <i>La distribución del ingreso y la pobreza</i> .....	447
3.5. <i>Instituciones</i> .....	448
4. Razones en que se fundamenta el proyecto .....	448
5. La zona del proyecto .....	448
5.1. <i>Características físicas</i> .....	449
5.2. <i>Base económica</i> .....	450
5.3. <i>Aspectos sociales</i> .....	451
5.4. <i>Infraestructura</i> .....	452
5.5. <i>Instituciones</i> .....	452
6. El proyecto .....	452
6.1. <i>Descripción del proyecto</i> .....	453
6.2. <i>Aspectos detallados del proyecto</i> .....	453
6.3. <i>Ejecución escalonada del proyecto y período de desembolso</i> .....	455
6.4. <i>Estimaciones de costos</i> .....	455
6.5. <i>Financiamiento</i> .....	456
6.6. <i>Adquisiciones</i> .....	457
6.7. <i>Efecto ambiental</i> .....	457
7. Organización y administración .....	458
7.1. <i>Administración de los créditos</i> .....	458
7.2. <i>Estructura de comercialización</i> .....	459
7.3. <i>Suministro de insumos</i> .....	459
7.4. <i>Reforma agraria</i> .....	459
7.5. <i>Actividades de investigación</i> .....	460
7.6. <i>Servicios de extensión</i> .....	460
7.7. <i>Cooperativas</i> .....	460
7.8. <i>Organización y participación de los agricultores</i> .....	460
8. Producción, mercados y resultados financieros .....	460
8.1. <i>Producción</i> .....	461
8.2. <i>Disponibilidad de mercados</i> .....	461
8.3. <i>Ingreso de la finca</i> .....	462
8.4. <i>Industrias de transformación y organismos de comercialización</i> .....	462
8.5. <i>Organismos gubernamentales o autoridades del proyecto</i> .....	462
8.6. <i>Recuperación de cosíos</i> .....	463
9. Beneficios y justificación del proyecto .....	463
9.1. <i>Beneficios sociales</i> .....	463
9.2. <i>Beneficios económicos</i> .....	464

10. Cuestiones pendientes .....	465
11. Anexos .....	465
<b>B. <i>Tablas de actualización de tres decimales</i> .....</b>	<b>466</b>
Factor de interés compuesto para 1 .....	467
Factor de interés compuesto para 1 por año .....	467
Factor de fondo de amortización .....	467
Factor de actualización .....	468
Valor actual de una anualidad constante .....	468
Factor de recuperación del capital .....	468
<b>C. <i>Fuentes de asistencia institucional para la preparación de proyectos</i> .....</b>	<b>471</b>
Asistencia bilateral .....	471
Asistencia multilateral .....	471
<i>Comunidad Eueopea</i> .....	471
<i>Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)</i> .....	472
<i>Programas cooperativos FAO/Bancos de desarrollo</i> .....	473
<i>Banco Mundial</i> .....	474
Consultores .....	475
<b>Bibliografía .....</b>	<b>479</b>
<b>Indice-Glosario .....</b>	<b>489</b>

## *Prefacio*

ESTE LIBRO se escribió con la mira de proporcionar a los responsables de las inversiones agrícolas en los países en desarrollo instrumentos analíticos eficientes que puedan aplicar con objeto de estimar la capacidad de generación de ingresos de proyectos propuestos.

### **Alcance y metodología**

Este libro no se ha escrito únicamente para un grupo reducido de economistas agrónomos, sino que más bien está dirigido hacia todos los que deben coparticipar en la configuración de proyectos agrícolas si se desea que las inversiones en esas empresas sean de elevado rendimiento: agrónomos, especialistas en ganadería, ingenieros en riego y muchos otros. Cuando se utiliza el término «analista» se hace referencia a todos ellos. A los recursos existentes de que disponen esos diversos profesionales, el libro agrega un instrumento para utilizarlo en disciplinas múltiples, de suerte que muchas personas con numerosas aptitudes puedan trabajar en forma mancomunada en la aplicación de sus conocimientos para analizar proyectos propuestos.

La teoría económica formal en que se fundamenta el sistema analítico esbozado aquí no es complicada. Desde luego, no es tan técnica como para ocasionar problemas a los que no son economistas. Para quienes no están ya familiarizados con ella, he examinado la teoría económica necesaria en el curso de la presentación y he definido términos técnicos, tanto en el texto como en el índice-glosario incorporado al final del libro. Las técnicas matemáticas utilizadas también son sencillas: se limitan a la suma, resta, división, multiplicación y los elementos más simples de álgebra. Ahora bien, los cálculos que se necesitan para el análisis de proyectos son demasiado tediosos para hacerlos a mano. Una simple calculadora electrónica es una necesidad práctica (véase en el Capítulo 10 la sección «Aplicaciones de la calculadora en el análisis de proyectos»).

El sistema analítico bosquejado en este libro es una exposición uniforme de la metodología general empleada en la actualidad por el Banco Mundial para todos los análisis de proyectos, con excepción de unos pocos (Gittinger, Garg y Thieme, 1982). (Los detalles de los análisis del Banco Mundial varían un tanto de acuerdo con el sector y los puntos de vista de los analistas individuales.) Con variaciones menores, el sistema también se utiliza por la mayoría de los organismos internacionales que se ocupan de la transferencia de capital,

incluidos el Banco Africano de Desarrollo, el Banco Asiático de Desarrollo y el Banco Interamericano de Desarrollo. El análisis económico en este sistema se basa en los «precios de eficiencia», es decir, precios que muestran los efectos en el ingreso nacional ampliamente definido. El sistema nos permite juzgar cuál, entre los posibles proyectos, es el que ofrece más probabilidades de hacer una mayor aportación al ingreso nacional. El sistema sirve de fundamento a decisiones de inversión que se adoptan cada año y representan millones de dólares. Gruesos volúmenes de análisis económico en respaldo de inversiones propuesta usualmente no encierran nada más complejo que lo que se examina en las páginas siguientes, aunque es posible que inversiones cuantiosas exijan mucha elaboración y tal vez lleven consigo pasos intermedios para dar cabida a todos los pormenores de un proyecto agrícola complejo.

En los últimos años se han propuesto varios sistemas analíticos que extienden la metodología que se formula aquí con objeto de tener en cuenta no sólo la contribución que un proyecto aporta al ingreso nacional, sino también el efecto que ejerce un proyecto en la distribución del ingreso y el ahorro. Los más destacados son los de Little y Mirrlees (1974), la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) (1972a) y Squire y van der Tak (1975). Estos sistemas analíticos, que siguen siendo tema de amplio debate profesional, son mucho más complejos que el que yo he presentado. Ahora bien, el sistema esbozado aquí es compatible con los más complejos. En realidad, Squire y van der Tak recomiendan la misma metodología para la identificación y valoración de proyectos. La diferencia radica en que, una vez que Squire y van der Tak han determinado los valores económicos sobre la base de los precios de eficiencia, proceden luego a ponderar esos valores a fin de tener en cuenta la distribución del ingreso y el ahorro. En el sistema analítico expuesto aquí nosotros nos detendremos en el análisis de los precios de eficiencia. Después sugeriremos el adoptar una decisión subjetiva para elegir entre las opciones de rendimiento elevado la que ejerce los efectos más favorables en la distribución del ingreso, el ahorro y otros objetivos nacionales. El sistema enunciado aquí no es adaptable de inmediato al de Little y Mirrlees ni al de la ONUDI, pero no hay diferencias conceptuales importantes hasta el punto al que llevamos el análisis. Tanto Little y Mirrlees como la ONUDI recomiendan la introducción de refinamientos adicionales a fin de tener en cuenta los efectos en la distribución del ingreso y el ahorro que no se incorporan al esquema analítico recomendado aquí.

## La edición revisada

Esta segunda edición revisada, comparada con la primera, publicada en 1972, ofrece un examen ampliado del enfoque del proyecto que incorpora la experiencia más reciente y proporciona una exposición más detallada y rigurosa de la identificación, asignación de precios y valoración de costos y benefi-

cios. El sistema analítico básico, sin embargo, se mantiene sin cambios. Se ha agregado mucho material adicional relacionado con presupuestos de fincas y otros aspectos del análisis financiero y se ha añadido un poco más acerca de la metodología de la comparación de costos y beneficios.

En el Instituto de Desarrollo Económico (IDE) se ha utilizado extensamente la primera edición en la enseñanza del análisis de proyectos. La secuencia de temas que se tratan en los cursos del IDE sobre proyectos de desarrollo agrícola y rural, crédito rural, ganadería y riego sigue en general el orden que se encuentra aquí. Así, pues, se presenta en primer lugar el concepto global de un proyecto, seguido de los presupuestos de fincas y el análisis financiero y luego del análisis económico. (Véase una descripción más detallada del proceso del análisis de proyectos y de la organización de los capítulos de este libro, en la última sección del Capítulo 1, «Pasos en el análisis de proyectos».) En la práctica, sin embargo, la metodología de la comparación de costos y beneficios examinada en los Capítulos 9 y 10 se enseña usualmente en forma paralela con los temas sobre el análisis financiero y económico. Este libro permite un cambio de ritmo en el proceso de la enseñanza y da más tiempo a los participantes en los cursos de adquirir práctica en la utilización de los instrumentos metodológicos antes de pasar a los casos de estudio en los que se les pide que apliquen sus conocimientos de análisis financiero y económico y sus aptitudes metodológicas. El IDE ha preparado una serie de casos de estudio y otros materiales didácticos para enseñar cómo se lleva a cabo el análisis de proyectos de desarrollo agrícola y rural, todo lo cual está a disposición de otros que se dediquen a la enseñanza de estas asignaturas. (Véase en la última página de este libro información acerca de cómo obtener los materiales mencionados.)

## Reconocimientos

Nunca podría haber escrito un libro como el presente sin la amplia ayuda de muchísimas personas. El libro es el fruto de conferencias y materiales didácticos preparados para los cursos del IDE y su estilo revela su origen. Me he beneficiado en grado enorme de los participantes en esos cursos, tanto en la sede del IDE como en las naciones en desarrollo, los que han aportado información a esta edición revisada. Los lectores observarán que he hecho uso liberal de materiales de adiestramiento preparados por mis colegas.

Es imposible expresar mi reconocimiento a todos los que me han ayudado, pero deseo manifestar mi agradecimiento especial a Hans A. Adler, George B. Baldwin, Maxwell L. Brown, Colin F. M. Bruce, Orlando T. Espadas, F. Leslie C. H. Helmers, P. D. Henderson, William I. Jones, Klaus Meyn, Frank H. Lamson-Scribner, David H. Penny, Walter Schaefer-Kehnert, Arnold von Ruemker, Jack L. Upper y William A. Ward, todos ellos miembros presentes o pasados del IDE, al numeroso personal de hoy o ayer que ha estado traba-

jando en proyectos agrícolas con el Banco Mundial, y sobre todo a Graham Donaldson, Lionel J. C. Evans, John D. von Pischke, Gordon Temple, Willi A. Wapenhans y a Robert Whyte, y Frederick J. Hitzhusen, Ohio State University, y a John D. MacArthur, University of Bradford.

J. PRICE GITTINGER

## *Cómo utilizar este libro*

PARA COMODIDAD DEL LECTOR se explican aquí brevemente, al comienzo del libro, su organización, convenciones y notación y sus características especiales.

### **Organización de los capítulos**

Los capítulos se presentan en el orden que sigue en general el proceso de preparar un análisis de proyecto agrícola. La secuencia de ese proceso se describe en la última sección del Capítulo 1, «Pasos en el análisis de proyectos». Debido a que el proceso analítico es iterativo, en los capítulos figuran con frecuencia referencias cruzadas a secciones y subsecciones pertinentes que aparecen en otros capítulos.

### **Computaciones**

Los análisis de proyectos se apoyan en numerosos supuestos que, por su propia índole, son sólo aproximados. Por consiguiente, los resultados finales de las computaciones deben redondearse teniendo en cuenta esa limitación y presentarse en forma apropiada sólo con los dígitos significativos incluidos, por ejemplo, en miles o millones de unidades monetarias, cientos o miles de toneladas o hectáreas, o enunciados semejantes. Ahora bien, para que los aspectos metodológicos sean más patentes gran número de los cálculos ilustrativos de este libro se ha llevado mucho más lejos de lo que exigiría tal regla. Por lo tanto, no deben tomarse como modelo para una presentación. (Véase en el Capítulo 9 la sección titulada «Límite de los cálculos de las medidas actualizadas» el examen de este tema.)

#### *Decimales y comas en las cifras*

En todo este libro, un decimal se indica por una coma colocada al nivel inferior de la línea de tipo (.). En las cifras de 1.000 o mayores (salvo en las que se designa el año), un punto (.) distingue los conjuntos de millares. Así, un millón se escribiría 1.000.000,0. En todos aquellos casos en que aparece una



fracción decimal menor de uno, se coloca un cero antes de la coma decimal para evitar la lectura errónea de la fracción. Así, un cuarto parece en forma decimal como 0,25.

### *Convención acerca del redondeo de cifras*

En todas las computaciones de este libro se han observado las siguientes reglas para el redondeo:

1. Cuando se quita un valor menor de 5, el dígito de la izquierda no experimenta cambios.
2. Cuando se quita un valor mayor de 5, el dígito de la izquierda aumenta en uno.
3. Cuando se quita un valor de 5 *exactamente*, el dígito de la izquierda, si es *par*, se deja sin cambios, si es *impar* se aumenta en uno. De acuerdo con esta regla, todas las cifras que han sido redondeadas mediante la eliminación de un valor *exacto* de 5 se notifican como cifras pares.

Así, en la primera tabulación ilustrativa de la subsección «Interés compuesto» del Capítulo 9, se encontrará el siguiente redondeo:

$$1.050 \times 1,05 = 1.102,50 \text{ redondeada a } 1.102 \text{ (Regla 3)}$$

$$1.102 \times 1,05 = 1.157,10 \text{ redondeada a } 1.157 \text{ (Regla 1)}$$

$$1.157 \times 1,05 = 1.214,85 \text{ redondeada a } 1.215 \text{ (Regla 2)}$$

### *Cálculos*

En todo el texto los cálculos ilustrativos hechos en el análisis de proyectos se dan (entre paréntesis o corchetes) después de la explicación de cómo se obtuvieron. La mayoría de esos cálculos se hace mediante simples operaciones aritméticas. (Con la mira de que la exposición resulte completa, muchos de los cálculos que se presentan de esta manera son muy sencillos. Espero que el lector muestre paciencia con ejemplos tan obvios.) En la página se exhiben fórmulas más complejas.

## Unidades de medición y monetarias

A menos que se especifique otra cosa, en todas las mediciones se utilizan unidades métricas, así, «toneladas» se refiere a las toneladas métricas, no a las toneladas «corta» o «larga». Las unidades especiales —por ejemplo, «unida-

des animales» o «días de trabajo»— se definen en el texto y en el índice-glosario (véase «Materiales de apoyo», *infra*).

Con objeto de subrayar el ámbito mundial de los esfuerzos de desarrollo agrícola, en los ejemplos de cuentas de proyectos se dan montos de dinero en la moneda del país en que se encuentra ubicado el proyecto. En el texto y en los cuadros se identifican los símbolos estándar correspondientes a esas monedas. En los casos en que es apropiado también se utilizan «unidades monetarias» genéricas.

## Notación

Para ayudar a leer los cuadros, formulaciones matemáticas y los factores de actualización de seis decimales se da una explicación de las convenciones usadas para la notación en este libro.

### *Cuadros*

En los cuadros de este libro un cero indica «ninguno» o «ningún monto», y un guión largo (—) indica «no aplicable». En los Capítulos 4, 5 y 6 y en los cuadros 9-7 y 9-8 en los que se examinan las cuentas financieras, se ha adoptado la convención contable de indicar cifras negativas entre paréntesis. En todos los demás cuadros las cifras negativas se indican mediante un signo de menos (—).

Los cuadros de este libro son de varios tipos generales: cuadros que exponen métodos de cálculo (por ejemplo, los cuadros 3-3 y 7-2); cuadros de «cuenta modelo» que muestran un formato recomendado para cuentas de proyectos ya sea con respecto al análisis financiero (los cuadros del Capítulo 4) o al análisis económico (los cuadros del Capítulo 7), y el tipo usual de cuadro que simplemente presenta datos del proyecto.

En algunos de los cuadros de cuenta modelo se proporciona información adicional, después de las líneas principales de rubros, para comprender (por ejemplo, la tasa de rendimiento financiero o económico). Se recuerda al lector que, para llegar a los valores totales de los cuadros de los Capítulos 9 y 10 que incluyen partidas correspondientes a plazos de varios años, deben incluirse montos anuales con respecto al número de años comprendidos.

En los cuadros que ilustran cuentas financieras, el lector debe de tomar nota de que en algunos casos se han omitido los años intermedios (véase, por ejemplo, el Cuadro 5-1).

Para ayudar en las labores de computación se han reproducido porciones de las *Tablas de interés compuesto y de descuento para la evaluación de proyectos* (Gittinger, 1973) en las siete tablas de interés compuesto y de descuento que aparecen en este libro.

### *Matemáticas*

Como ya se ha señalado, en todo el libro se ha usado la notación aritmética estándar. Cuando se indica una división en una línea de cifras, se utiliza el signo de la división ( $\div$ ) en lugar de una línea oblicua ( $/$ ).

En la sección del Capítulo 10, titulada «Aplicaciones de la calculadora en el análisis de proyectos» las operaciones que se indican en las teclas de las calculadoras electrónicas sencillas se muestran en el texto en **tipo negro**.

### *Factores de actualización de seis decimales*

Cuando en el texto o en los cuadros se utilizan factores de actualización o descuento de seis decimales, se ha seguido una notación de insertar un espacio entre el tercero y el cuarto lugares decimales para facilitar la lectura de los factores.

## Términos técnicos

En el índice-glosario (véase «Materiales de apoyo», *infra*) se han compilado y definido términos especializados financieros, contables, económicos y del proyecto (y los pocos acrónimos y abreviaturas empleados en el libro). Los más importantes de éstos, por supuesto, también se definen en la parte del texto donde se aplican.

Como guía para la comprensión del formato de las cuentas de los proyectos, los principales encabezamientos de los cuadros de las cuentas modelo —categorías que es probable que aparezcan en la mayoría de los análisis de proyectos— se han enunciado en tipo *cursiva* en el texto de los Capítulos 4, 5, 6 y 8.

## Materiales de apoyo

El lector puede encontrar materiales de apoyo incluidos en este libro, o que se tienen disponibles en las fuentes indicadas, que son útiles para el estudio adicional del análisis de proyectos.

### *Apéndices*

Los apéndices de capítulo suplementan el examen de los temas tratados en los Capítulos 4, 8 y 9. Los apéndices al libro proporcionan pautas generales para preparar el informe del análisis de un proyecto agrícola (Apéndice A),

prestar tablas resumidas de actualización para tasas comunes de actualización y las fórmulas para computar los factores de actualización directamente utilizando una calculadora electrónica (Apéndice B), y examinar las fuentes bilaterales y multilaterales de asistencia especializada para la preparación de proyectos agrícolas complejos (Apéndice C). La asistencia examinada en el Apéndice C se negocia y lleva a cabo a nivel institucional por los organismos y gobiernos participantes.

### *Fuentes bibliográficas*

Las fuentes primarias se han identificado en el texto por el apellido del autor y la fecha de publicación del material citado. Esas fuentes, y referencias adicionales, aparecen en una lista y anotadas en la bibliografía.

Las fuentes de algunos cuadros y gráficos individuales no aparecen en la lista de la bibliografía, pero se citan por entero en la leyenda del cuadro o gráfico apropiado. Algunos de estos materiales básicos son de distribución limitada y no son asequibles al público en general.

Yo no podría haber escrito este libro sin tener acceso a la experiencia del Instituto de Desarrollo Económico (IDE) y a su institución matriz, el Banco Mundial. La documentación de esa experiencia es del dominio público en grado predominante. En la última página de este libro se encontrará información acerca de cómo obtener publicaciones del IDE y del Banco Mundial.

### *Indice-glosario*

Como ayuda para el lector se ha dado relieve al índice mediante la incorporación de artículos de glosario que definen los principales términos técnicos utilizados en este libro. Dado que la interpretación de algunos de estos términos varía entre los especialistas que intervienen en la preparación de análisis de proyectos agrícolas (estos profesionales son gentes muy inquisitivas —tienen que serlo— y el campo es dinámico y cambiante), las definiciones dadas no pueden considerarse «definitivas», reflejan el uso que se hace de esos términos en este libro.

### *Ejemplos de proyectos*

A fin de ilustrar la metodología analítica que se presenta aquí se han utilizado datos de inversiones reales en proyectos agrícolas a los que han prestado asistencia el Banco Mundial u otros organismos internacionales de desarrollo o que han sido financiados por los gobiernos. La adaptación e interpretación de esos datos han sido mías. El uso de la información relacionada con los proyectos que aparecen en este libro tiene finalidades puramente ilustrativas. No representa un juicio formulado por el organismo de financiamiento o el gobierno prestatario con respecto a ningún proyecto en particular.

## **PRIMERA PARTE**

# **El concepto de proyecto**

## *Los proyectos: instrumentos clave del desarrollo*

LOS PROYECTOS SON LOS INSTRUMENTOS CLAVE DEL DESARROLLO. Quizá el problema más difícil por sí solo al que se enfrentan los administradores agrícolas de los países en desarrollo radique en la ejecución de los programas de desarrollo. Gran parte de esa situación cabe atribuirle a la deficiente preparación de los proyectos.

Es claro que la preparación de proyectos no es el único aspecto del desarrollo o la planificación agrícolas. La determinación de los objetivos nacionales de desarrollo agrícola, la selección de zonas de prioridad para la inversión, la formulación de políticas eficaces de precios y la movilización de recursos, son todos elementos de importancia decisiva. Pero en la mayoría de las actividades de desarrollo agrícola, la preparación cuidadosa de los proyectos antes de realizar los gastos es, si no absolutamente esencial, sí, por lo menos, el mejor medio que existe para lograr la utilización eficiente y económica del capital y aumentar las probabilidades de ejecución del proyecto conforme al plan previsto. A menos que los proyectos se preparen con cuidado y un grado sustancial de detalle, es casi inevitable que el resultado sea una inversión ineficiente, o incluso ruinosa, lo que constituye una pérdida trágica en países donde el capital es escaso.

Sin embargo, muchos países adolecen de falta de capacidad para preparar y analizar proyectos. Los administradores, incluso los que desempeñan cargos importantes en materia de planificación, subestiman constantemente el tiempo y el esfuerzo necesarios para preparar proyectos apropiados. Se presta tanta atención a la formulación de políticas y a la planificación de alcance mucho más amplio que los administradores pasan por alto con frecuencia proyectos específicos en los que puede invertirse el dinero disponible y de los cuales depende gran parte del desarrollo. Esto se traduce, demasiado a menudo, en proyectos mal concebidos, planificados de manera apresurada y prácticamente improvisados sobre el terreno.

## ¿Qué es un proyecto?

En el presente libro se estudiará cómo comparar la corriente de inversiones y de costos de producción de una empresa agrícola con el flujo de beneficios que produce. El proyecto agrícola está constituido por todo el complejo de actividades que despliega la empresa para utilizar recursos con objeto de obtener beneficios. Si esta definición parece amplia, lo es intencionalmente. Como podrá apreciarse, el formato del proyecto puede dar cabida a diversos empeños agrícolas. Una variedad enorme de actividades agrícolas puede moldearse con provecho en forma de proyectos. El propio Banco Mundial concede préstamos para proyectos agrícolas tan distintos como los de riego, ganadería, crédito rural, asentamiento de tierras, cultivos arbóreos, maquinaria agrícola y educación agrícola, así como para proyectos multisectoriales de desarrollo rural con un componente agrícola importante. En la planificación de proyectos agrícolas, la forma debe seguir al contenido analítico.

En general se piensa en los proyectos agrícolas como una actividad de inversión a la que se destinan recursos financieros para crear bienes de capital que producen beneficios durante un período prolongado. En algunos proyectos, sin embargo, se incurre en costos por concepto de producción o mantenimiento de los que normalmente cabe esperar beneficios rápidos, por lo común en alrededor de un año. Las técnicas estudiadas en este libro son aplicables igualmente a la estimación de los rendimientos derivados del incremento de los gastos ordinarios en los dos tipos de proyectos.

En realidad, la línea divisoria entre gastos de «inversión» y gastos de «producción» no es tan clara en los proyectos agrícolas. Los abonos, plaguicidas y otros insumos se consideran en general como gastos de producción que se consumen dentro de una sola temporada de cultivo o, en cualquier caso, en un plazo de un año. Una presa, un tractor, un edificio o un rebaño de ganado de reproducción se conceptúan, en términos generales, como una inversión de la que se obtendrá un rendimiento durante varios años. Pero el mismo tipo de actividad puede considerarse como gasto de producción en un proyecto y como inversión en otro. El trasplante de arroz representa un gasto de producción. El plantar árboles caucheros es una actividad de inversión. Pero desde el punto de vista agronómico y económico no son, en absoluto, actividades diferentes. En ambos casos las plantas jóvenes cultivadas en un vivero se siembran en los campos y se espera obtener un beneficio de ellas cuando crezcan. La única diferencia radica en el tiempo que tardarán en crecer.

A menudo los proyectos forman parte clara y distinta de un programa mayor, identificado de manera menos precisa. Es muy posible que todo el programa pudiera analizarse como si fuese un solo proyecto, pero, en términos generales, es mejor que los proyectos sean más bien reducidos, cercanos al tamaño mínimo que resulte económica, técnica y administrativamente viable. De manera análoga, es mejor en general, a los efectos analíticos, que al planificar los proyectos se analicen los incrementos sucesivos o fases distintas de actividad. De este modo se puede juzgar por separado el rendimiento correspondiente a cada incremento relativamente pequeño. Si un proyecto se acerca

al tamaño del programa, existe el peligro de que los rendimientos elevados de una parte de él enmascaren los bajos rendimientos de otra. Un programa de asentamiento de tierras de 100.000 hectáreas puede analizarse mejor descomponiéndolo en cinco proyectos de 20.000 hectáreas si los suelos y las pendientes se diferencian en grado acentuado de los de otras. El analizar el proyecto en su conjunto puede hacer que no se vea que resultará económicamente desahogado desarrollar algunas zonas comprendidas en las 100.000 hectáreas en lugar de proceder a trabajar en una región completamente diferente. En ocasiones, cuando se concierten las condiciones para el financiamiento externo o se planifica la estructura administrativa, es conveniente para los planificadores agrupar varios proyectos que guardan estrecha relación entre sí en un solo conjunto de mayor magnitud. En esos casos puede seguir siendo preferible mantener separados los análisis de cada uno de los componentes, en lugar de agregarlos en un solo análisis global.

Repitémoslo, todo lo que se puede decir en general acerca de un proyecto es que se trata de una actividad en la que se invertirá dinero con la esperanza de obtener un rendimiento y que, desde un punto de vista lógico, parece prestarse a su planificación, financiamiento y ejecución como una unidad. El proyecto constituye el elemento operativo más pequeño preparado y ejecutado como una entidad independiente de un plan o programa nacional de desarrollo agrícola. Es una actividad específica, con un punto de partida y un punto final específicos, que tiene por mira alcanzar objetivos también específicos. Por lo común se trata de una actividad única en su género, perceptiblemente diferente de inversiones precedentes, similares, y es probable que sea distinta de las que le van a seguir, no un segmento rutinario de un programa que ya se encuentra en vías de ejecución.

El proyecto tendrá una secuencia bien definida de actividades de inversión y producción, y un conjunto específico de beneficios que podremos identificar, cuantificar y, usualmente en proyectos agrícolas, determinar un valor monetario para ellos.

Si el desarrollo puede representarse como una progresión con muchas dimensiones —temporales, espaciales, socioculturales, financieras y económicas— los proyectos pueden visualizarse como las unidades temporales y espaciales, cada una con un valor financiero y económico y un impacto social, que constituyen el continuo. Un proyecto es una empresa en torno a la cual un observador puede trazar un límite —por lo menos un límite conceptual— y decir, «esto es el proyecto». Este, al igual que su secuencia cronológica de inversiones, producción y beneficios, tendrá normalmente una ubicación geográfica específica, o más bien una zona geográfica de concentración entendida con claridad. Es probable que también hay un conjunto específico de usuarios en la región a la que se pretende llegue el proyecto, el que afectará a los hábitos sociales tradicionales.

Habida cuenta de la utilidad del formato del proyecto en el proceso de desarrollo, el proyecto ha venido utilizándose en grado creciente como una «rebanada de tiempo» de un programa a largo plazo para una región, un producto básico, o una función, como la de extensión agrícola. Aunque normalmen-



te esos proyectos tienen un principio y un fin definidos, la importancia de esos puntos de partida y finales queda reducida. Una utilización semejante del formato del proyecto también hace que resulte más difícil la cuantificación de beneficios, ya que es posible que algunos de éstos no se obtengan hasta fases subsiguientes del programa que no están incluidas en el proyecto. A menudo un proyecto tendrá una estructura administrativa y un sistema de contabilidad parcial o totalmente independientes y se financiará a través de una combinación financiera específicamente definida. Abrigo la esperanza de que los lectores, después de seguir la metodología que se presenta aquí, también sometan sus proyectos a un análisis de resultados financieros y de justificación económica. En ocasiones preocupa a la gente el hecho de que no tienen una definición académica de lo que es un proyecto. No es necesario que la haya. En la práctica la definición se elabora por sí sola. En el análisis de proyectos hay aspectos mucho más importantes que abordar que el formular en términos académicos la definición de un proyecto.

## Planes y proyectos

Prácticamente todo país en desarrollo tiene un plan nacional elaborado de manera sistemática con la mira de acelerar el crecimiento económico y de promover una amplia gama de objetivos sociales. Los proyectos constituyen un medio importante por el cual las inversiones y otros gastos de desarrollo previstos en los planes se pueden aclarar y realizar. Los planes de desarrollo bien concebidos exigen buenos proyectos, de igual manera que los buenos proyectos demandan una planificación bien fundamentada. Ambos son interdependientes.

La planificación bien fundamentada depende de una amplia gama de información acerca de las inversiones presentes y posibles y de sus efectos probables en el crecimiento y en otros objetivos nacionales. El análisis de proyectos es el que aporta esa información y los proyectos seleccionados se convierten en el instrumento para la utilización de recursos a fin de crear nuevo ingreso. Una planificación apegada a la realidad entraña conocer el monto que se puede gastar cada año en actividades de desarrollo y los recursos que se van a necesitar para determinados tipos de inversión.

La selección de proyectos siempre debe basarse, en parte, en indicadores numéricos del valor de los costos y rendimientos. Estos se pueden medir a menudo mediante la valoración a precios de mercado, es decir, los precios a los que de hecho se comercializan bienes y servicios. Desafortunadamente, sin embargo, los precios de mercado pueden ser indicadores engañosos de la utilización y el rendimiento de los recursos reales, por lo que los gobiernos necesitan examinar otros aspectos de posibles inversiones y juzgar el efecto real que éstas pueden tener. A ese propósito un buen análisis de proyectos es un instrumento de enorme utilidad toda vez que permite valorar la propuesta de inversión de modo que refleje la escasez verdadera de recursos, cuando los precios

de mercado no cumplen esa función. (Obsérvese que por precios de mercado nos referimos a los precios reales a los que se comercializan bienes y servicios en un sistema generalizado de intercambio, no al lugar particular en que tiene lugar el intercambio. Hablar de un «mercado» de poblado o de un «mercado» al por mayor, es utilizar la palabra en un sentido ligeramente diferente. Esta distinción puede parecer obvia, pero en el análisis de proyectos sí importa que el «precio de mercado» se cobre en el «mercado» apropiado, y se volverá a tratar de esta cuestión más adelante.)

Los proyectos bien analizados se convierten con frecuencia en el vehículo de obtención de asistencia del exterior, cuando tanto el país como el organismo de financiamiento externo convienen en una actividad específica del proyecto y saben el monto de recursos que entran en él, el escalonamiento cronológico de los desembolsos del préstamo y los beneficios probables que se van a obtener. Pero el análisis de proyectos no debe limitarse sólo a aquellas inversiones para las que se busca financiamiento externo. Cuando mayor sea el número de inversiones que se pueden analizar como proyectos, mayor será la probabilidad de que la utilización de recursos totales para el desarrollo sea eficiente y eficaz. Concentrar una elevada proporción de conocimientos analíticos en la preparación de proyectos para que se les conceda asistencia externa, y dejar básicamente sin planificar la inversión de recursos locales, es una asignación ruinoso de capacidad técnica. Si proyectos diseñados con todo cuidado y de elevado rendimiento son contrarrestados por inversiones que esencialmente no se han planificado, entonces la aportación neta a los objetivos nacionales queda reducida en grado sustancial.

La planificación bien fundamentada exige buenos proyectos, pero la preparación y el análisis eficaces de proyectos deben situarse en el marco de un plan de desarrollo más amplio. Los proyectos son parte de una estrategia de desarrollo global y de un proceso de planificación de más alcance y, como tales, deben encajar de manera apropiada. Los gobiernos deben asignar los recursos financieros y administrativos de que disponen entre numerosos sectores y programas que pugnan por obtener esos recursos. El análisis de proyectos puede contribuir a mejorar esa asignación, pero no puede confiarse nada más en él para conseguir el equilibrio óptimo de objetivos. Dentro de la estrategia general los analistas deben identificar los proyectos potenciales encarados hacia aspectos de política u objetivos y prioridades de producción. Además, para hacer una estimación ajustada a la realidad acerca del rumbo de un proyecto es menester tener cierta idea de qué otras actividades de desarrollo van a tener lugar y de cuáles son las políticas probables que van a llevarse adelante. ¿Hará más productiva relativamente a la mano de obra el crecimiento del empleo y, por consiguiente, hará más costosa su utilización en el proyecto? ¿Se dispondrá de insumos en el momento que los necesite el proyecto? ¿Se harán más flexibles las cuotas de importación o exportación? ¿Se permitirá el alza de precios de los granos alimentarios? La integración de planes y proyectos cobra importancia creciente a medida que aumenta el tamaño del proyecto en relación con la economía total. Si el proyecto por sí solo es probable que ejerza un efecto significativo en la disponibilidad de recursos y en los precios en la

economía en general, entonces debe ser planificado con todo cuidado en coordinación con otras inversiones y dentro de un marco apropiado de política incluido en el plan nacional.

En lo que se refiere al proyecto en sí, algunos elementos utilizados en el análisis de proyectos agrícolas no deben desarrollarse de manera aislada por el analista individual. En todos los proyectos que estén preparándose y analizándose debe emplearse un conjunto coherente de hipótesis acerca de cosas como la escasez relativa de fondos de inversión, divisas y mano de obra. Todos los análisis de proyectos deben emplear las mismas hipótesis relativas a políticas y objetivos sociales de modo que queden reflejadas en decisiones como las relativas a la ubicación del proyecto, el tamaño de la tenencia de la explotación que va a establecerse, la magnitud de los servicios sociales que se van a incluir y otros aspectos semejantes.

## Ventajas del formato del proyecto

Los proyectos preparados con todo cuidado, en el marco de planes de desarrollo más amplios, a la vez promueven y evalúan el esfuerzo de más enjundia del desarrollo. El formato del proyecto en sí es un instrumento analítico. La ventaja de amoldar las decisiones de inversiones propuestas al formato del proyecto radica en que establece el marco para analizar la información procedente de una amplia gama de fuentes. Toda vez que ningún plan puede ser mejor que los datos y supuestos acerca del futuro en que se basa, la realidad del análisis depende en gran medida de la información emanada de diversas fuentes y de los juicios ponderados de varios especialistas en diferentes campos. El formato del proyecto facilita el recopilado de la información y el que se exponga de tal modo que muchas personas puedan participar en el aporte de información, en la definición de los supuestos en que se basa y en la evaluación de su grado de exactitud.

El formato del proyecto nos da una idea de los costos año tras año de suerte que los responsables de proporcionar los recursos necesarios puedan hacer su propia planificación. El análisis del proyecto nos dice del efecto que va a ejercer una inversión propuesta en los participantes en el proyecto, ya se trate de agricultores, pequeñas empresas, entidades del gobierno o la sociedad en conjunto. Al examinar esos efectos en cada uno de los participantes podemos evaluar el posible incentivo que lleva en sí un proyecto propuesto y juzgar si se puede inducir a participar en él a agricultores y a otras personas.

El amoldar la inversión propuesta al formato del proyecto permite enjuiciar mejor los problemas administrativos y de organización que puedan encontrarse, robustecer los mecanismos administrativos si éstos parecen ser débiles y, además, dice algo acerca de la sensibilidad del rendimiento correspondiente a la inversión en caso de que surjan problemas de administración. La planificación cuidadosa del proyecto debe hacer a éste más susceptible de manejarse y de reducir al mínimo las dificultades inherentes de administración.

El formato del proyecto proporciona tanto a directores como planificadores mejores criterios para seguir el progreso de la ejecución.

También estimula el examen consciente y sistemático de las diversas posibilidades. Los efectos de un proyecto propuesto en el ingreso nacional y en otros objetivos se pueden comparar de manera conveniente con los efectos que ejercen otros proyectos en otros sectores, u otros proyectos en el mismo sector, o —lo que es muy importante— distintas formulaciones del mismo proyecto prácticamente. Una alternativa pueden ser los efectos de no tener un proyecto en absoluto.

Otra ventaja del formato del proyecto es que ayuda a evitar que el problema de los datos adquiera proporciones indebidas. En muchos países en desarrollo no se dispone de datos nacionales o, en grado apreciable, no son fidedignos. Es cierto que un proyecto debe verse en el contexto nacional, pero en muchos casos se conoce bien cuál es el rumbo que debe seguir el esfuerzo de desarrollo, aun cuando no se disponga de cifras precisas. Muchos países saben que deben incrementar la producción de alimentos, aun cuando no pueden citar cifras muy confiables acerca de la producción total o de las tasas recientes de crecimiento. Mediante la canalización hacia los proyectos de gran parte del esfuerzo orientado hacia el desarrollo se puede atenuar la falta de datos nacionales confiables. Una vez que se ha determinado la zona del proyecto o el grupo de sus beneficiarios —tras de haberse trazado el límite conceptual— se puede recopilar en forma eficiente información local en la cual fundamentar el análisis, hacerse ensayos sobre el terreno y formarse un juicio acerca de las instituciones sociales y culturales que pudieran influir en la elección del diseño del proyecto y en su ritmo de ejecución. Entonces se puede proceder a la inversión con confianza.

Dadas las ventajas que ofrece el formato del proyecto en la planificación del desarrollo, recomendaría que su empleo se aplique al mayor número posible de tipos de análisis de la inversión, aun cuando esto fuerce un tanto el formato. En el caso de proyectos de los del tipo de producción —con inversiones bien definidas y costos y beneficios valorados con facilidad, como ocurre a menudo en la agricultura— el formato del proyecto cuadra bien, por supuesto. Pero hay muchos tipos de actividades, que, por otra parte, pudieran considerarse como programas, que también pueden amoldarse en forma eficaz al formato del proyecto. Las actividades crediticias rurales e incluso la educación, extensión e investigación agrícolas pueden amoldarse con provecho al formato del proyecto, aunque quizá sea imposible valorar los beneficios derivados de esos tipos de proyectos. En tales casos se puede cambiar simplemente la orientación del análisis hacia las comparaciones del menor costo y se seguirán obteniendo las demás ventajas del formato del proyecto, entre ellas las aportaciones sistemáticas a la preparación y examen del proyecto por una amplia gama de especialistas, los objetivos especificados con todo cuidado, la consideración sistemática de posibilidades, las estimaciones de costos año tras año, y la oportunidad de examinar con detenimiento las repercusiones orgánicas y administrativas.

## Limitaciones del formato del proyecto

Aunque el formato del proyecto ofrece muchas ventajas, los resultados del análisis de proyectos deben interpretarse con prudencia. Es evidente que la calidad de ese análisis depende de la calidad de los datos utilizados y de las previsiones hechas de costos y beneficios. Aquí el principio IVISV —«información válida-información sin validez»— funciona a más y mejor. Los supuestos utópicos acerca de los rendimientos, la aceptación por los agricultores, la reacción de los empresarios a los incentivos, la tendencia de los precios futuros y el efecto relativo de la inflación en ellos, las participaciones en el mercado, o la calidad de la dirección del proyecto pueden hacer que el análisis del proyecto no tenga sentido.

Por principio de cuentas, los proyectos existirán en un ambiente técnico en proceso de cambio. En algunos de ellos la posibilidad de la obsolescencia tecnológica influirá en los juicios que se hagan acerca del atractivo de la inversión. Afortunadamente, en la agricultura éste no es con frecuencia un problema grave, aunque puede serlo en otros aspectos.

Dado que las circunstancias futuras cambiarán, debemos juzgar el riesgo y la incertidumbre que rodean al proyecto y aquí es limitada la ayuda que ofrecen las técnicas de análisis de proyectos. Es imposible cuantificar por entero los riesgos de un proyecto. Podemos señalar, sin embargo, que diferentes tipos de proyectos o formulaciones distintas del mismo proyecto esencialmente pueden entrañar grados distintos de riesgo. Esas diferencias influirán en la elección del diseño del proyecto. También podemos comprobar la sensibilidad de un proyecto a los cambios que se operan en algún elemento específico, ver cómo resultará afectado el beneficio producido por el proyecto y después juzgar hasta qué punto es probable que se produzcan esos cambios y si los cambios en los beneficios modificarán nuestra disposición a seguir adelante. Podría llevarse a cabo ese «análisis de sensibilidad», por ejemplo, partiendo del supuesto de que los rendimientos agrícolas futuros serán inferiores a nuestra mejor estimación, o de que los precios futuros serán más bajos que el nivel de nuestra proyección más probable, y después decidir cuál es el grado de probabilidad de que ocurran esos contratiempos y si todavía deseamos continuar con el proyecto. Los análisis de sensibilidad que simplemente dan por supuesto que «todos los costos aumentaron en el 10 por 100», o que «todos los beneficios se redujeron en el 10 por 100», los que son fáciles de llevar a cabo si se utiliza la computación mecánica, en general son de poca utilidad. Las pruebas para determinar cambios específicos que pueden dar lugar a la adopción de decisiones relacionadas con el diseño del proyecto son muy superiores. Se han elaborado técnicas para el análisis más formal del riesgo, pero no se han aplicado en forma generalizada a los proyectos agrícolas y se fundamentan en asignar probabilidades a una serie de diversos supuestos. Esas técnicas son complejas y en general exigen la computación mecánica.

El análisis de proyectos es una especie de lo que los economistas denominan «análisis parcial». Normalmente se parte del supuesto de que los proyectos en sí son demasiado pequeños en relación con toda la economía para que

tengan un efecto significativo en los precios. En muchos casos, sin embargo, un proyecto propuesto es comparativamente grande en relación con la economía nacional o regional, en cuyo caso debemos ajustar nuestros supuestos acerca de los niveles de precios futuros para tener en cuenta el impacto del proyecto mismo. En el mejor de los casos esos ajustes son aproximados y es posible que limiten en grado acentuado la utilidad de las medidas del valor del proyecto, que se examinarán en el Capítulo 9. Entonces deben entrar en funciones procedimientos analíticos más complejos que los estudiados aquí, las que, en general, asumen la forma de un modelo de programación. Esas técnicas las utilizó el Banco Mundial a fin de analizar el aprovechamiento de la cuenca hidrográfica del Indus, en la India y el Pakistán, por ejemplo (Lief-tick, Sadove y Creyke, 1968), y se han aplicado a programas regionales de desarrollo agrícola en México (Norton y Solís, 1982) y el Brasil (Kutcher y Scandizzo, 1981), entre otros países. De todos modos, aun en esos casos la índole parcial de los supuestos significa que los resultados deben interpretarse con cuidado.

Cuanto mayor es la diferencia entre proyectos, más difícil es utilizar técnicas analíticas formales para compararlos. Los análisis financiero y económico de la clase que se examina en este libro resultan suficientemente buenos para comparar posibilidades tan afines como dos versiones de un proyecto de riego, o incluso un proyecto de riego y otro de asentamiento de tierras. Son relativamente buenos cuando se trata de comparar proyectos opcionales cuyos costos y beneficios se pueden valorar razonablemente bien, por ejemplo, un proyecto para una planta elaboradora de alimentos y otro para riego. Ahora bien, cuando deseamos comparar proyectos cuyos beneficios se pueden valorar bastante bien (como los destinados a incrementar la producción agrícola o las manufacturas ligeras), con proyectos cuyos beneficios no se pueden valorar (como los de educación o los de abastecimiento de agua a domicilios rurales), entonces apenas si cabe la posibilidad de utilizar técnicas formales para determinar la mejor alternativa. En esos casos la asignación entre diferentes proyectos debe hacerse en forma más subjetiva y como parte de un plan de desarrollo global. La utilidad del formato del proyecto en esas circunstancias radica no tanto en facilitar la comparación entre dos proyectos como en asegurar que ambos estén planificados de tal suerte que se puedan llevar a cabo de manera eficiente.

En términos generales, el análisis de proyectos es más útil cuando se aplica a actividades de inversión únicas. Es probable que servicios en funcionamiento, como los de policía, protección contra incendios, extensión agrícola, promoción de exportaciones, y aun los normales de educación, se analicen mejor como parte de un programa que como proyectos individuales. El formato del proyecto trabaja mejor donde existe un ciclo bastante claro de inversión-rendimiento y una definición bastante clara de la zona geográfica o del grupo de beneficiarios.

Otra limitación del formato del proyecto es un problema teórico subyacente acerca de la valoración basada en el sistema de precios. El valor relativo de los artículos en un sistema de precios depende de las ponderaciones relativas

que los individuos participantes en el sistema asignan a las satisfacciones que pueden obtener con sus ingresos. Eligen entre diversas posibilidades y de ese modo los precios de bienes y servicios cuadran con los valores asignados a esos bienes y servicios por todos los que participan en el mercado. Ese sistema, no obstante, refleja la distribución del ingreso entre sus participantes; al final los valores retornan a la distribución existente del ingreso. El análisis de proyectos parte de la premisa de que las desigualdades de la distribución del ingreso se pueden corregir mediante políticas apropiadas puestas en práctica durante un período determinado. Si no se acepta esa premisa, entonces se pone en tela de juicio toda la base del sistema de valoración del análisis de proyectos (y del sistema subyacente de precios en el que se apoya).

Aunque el análisis de proyectos debe situarse de manera consciente en un medio político y social de mayor ámbito, en general los efectos de un proyecto en ese medio sólo se pueden evaluar de manera subjetiva. Los economistas se refieren a menudo a los «efectos externos» o colaterales, como la creación de aptitudes y el desarrollo de capacidad directiva, que son subproductos de un proyecto. También se pueden emprender proyectos para promover numerosos objetivos —como la integración regional, la creación de empleos o el mejoramiento de las condiciones de vida rural— distintos del crecimiento económico nada más. Cuanto menos sujetos a valoración estén esos objetivos, menos formales serán las técnicas de análisis de proyectos que pueden utilizarse para compararlos, aunque de todos modos el formato del proyecto se puede emplear de manera eficaz para estimular la planificación cuidadosa y la eficiencia.

Además, los proyectos no son las únicas iniciativas que pueden emprender los gobiernos en el proceso de desarrollo, el que exige medidas como la adopción de buenas políticas de precios, políticas arancelarias elaboradas con todo cuidado, y participación en las deliberaciones a fin de obtener acceso más amplio a los mercados, ninguna de las cuales se presta muy bien para modelarla en forma de proyecto.

Los proyectos se planifican y ejecutan en un ambiente político, y así debe de ser, toda vez que el proceso político es el que permite a las sociedades equilibrar muchos objetivos, a menudo contrapuestos. Sin embargo, se plantean inevitablemente cuestiones acerca de las insinuaciones políticas del análisis de proyectos. ¿Es el interés «nacional» el mismo que el «social»? ¿Cómo incorporamos en forma adecuada en la planificación y análisis de proyectos consideraciones como las de la integridad nacional, robustecimiento nacional o defensa nacional? Uno de los objetivos puede ser beneficiar a grupos o regiones que se encuentran en desventaja, pero los proyectos en los que son importantes esos objetivos no siempre son los más remuneradores. Los dirigentes políticos deben reaccionar a toda clase de presiones, y la forma en que sopesan varias compensaciones recíprocas puede que no conduzca a las mismas conclusiones a que llegaría el analista de un proyecto.

Todo esto viene a decir que aun cuando los métodos analíticos que vamos a examinar pueden ser de gran ayuda para identificar qué proyectos incrementarán el ingreso nacional con mayor rapidez, no serán ellos los que adopten la decisión real de invertir en el proyecto. Esa es una decisión en la que influirá

un gran número de factores aparte de consideraciones cuantitativas, o incluso puramente económicas. Un proyecto de asentamiento de tierras y otro de plantación pueden proporcionar beneficios económicos aproximadamente similares, pero, tal vez, se elija el de asentamiento en razón de que ofrece los beneficios de la mejor distribución del ingreso. O bien el análisis puede revelar que el proyecto de plantación es más rentable y dar cierta idea de hasta qué punto es más remunerador. ¿Vale la pena, por obtener el beneficio social del proyecto de remuneración más baja, de renunciar al ingreso futuro probable del proyecto de remuneración más elevada? En última instancia, toda decisión nacional de invertir debe ser un acto político que incorpore el mejor juicio de los responsables de esa decisión. La función del análisis de proyectos no consiste en reemplazar ese juicio, sino más bien en aportar un instrumento más (y muy eficaz, esperamos) que agudice el juicio y reduzca la probabilidad de error.

## Aspectos de la preparación y análisis de proyectos

Para diseñar y analizar proyectos eficaces, los responsables de esas funciones deben considerar muchos aspectos que, en conjunto, determinen hasta qué punto será remuneradora una inversión propuesta. Todos esos aspectos están relacionados. Cada uno incide en el otro, y un juicio acerca de un aspecto afecta a los juicios vinculados con todos los demás. Todos deben considerarse y reconsiderarse en cada etapa de la planificación del proyecto y del ciclo de ejecución. Una de las responsabilidades principales del analista de proyectos es la de formular preguntas en todo momento a los especialistas técnicos que contribuyen al plan de un proyecto a fin de tener la certeza de que se han considerado explícitamente y se han tenido en cuenta todos los aspectos pertinentes. Aquí dividiremos la preparación y análisis de proyectos en seis aspectos: técnico, institucional-orgánico-administrativo, social, comercial, financiero y económico. Estas categorías se derivan de las sugeridas por Ripman (1964), pero otros agrupamientos serían igualmente válidos a los efectos del examen.

### *Aspectos técnicos*

El análisis técnico se ocupa de los insumos (suministros) del proyecto y de los productos (producción) de bienes y servicios reales. Su importancia es extrema y el marco del proyecto debe estar definido con la suficiente claridad para que ese análisis sea concienzudo y preciso. Los demás aspectos del análisis del proyecto sólo pueden llevarse adelante a la luz del análisis técnico, aunque los supuestos del plan de un proyecto es muy probable que necesiten revisarse a medida que se examinan en detalle los demás aspectos. Contar con



buen personal técnico es esencial para desempeñar esa tarea, quizá procedente de empresas consultoras o de organismos de asistencia técnica del extranjero, y será más eficaz si tiene una buena comprensión de los varios aspectos del análisis de proyectos. Ahora bien, ese personal técnico, por muy competente que sea, no podrá trabajar con eficiencia si no se le da tiempo suficiente o no encuentra una cooperación comprensiva y una supervisión bien documentada de los funcionarios de planificación.

El análisis técnico examinará las posibles relaciones técnicas en un proyecto agrícola propuesto: los suelos de la región del proyecto y sus posibilidades de desarrollo agrícola, la disponibilidad de agua, tanto natural (de lluvia y su distribución) como abastecida (las posibilidades de desarrollar un sistema de riego, con sus obras asociadas de drenaje), las variedades de cultivo y especies ganaderas apropiadas para la zona, los suministros de producción y su disponibilidad, las posibilidades y conveniencia de la mecanización, las plagas endémicas de la zona y los tipos de control que será menester aplicar. Con base en consideraciones similares a las enunciadas, el análisis técnico determinará los rendimientos potenciales que pueden obtenerse en la zona del proyecto, los coeficientes de producción, las posibles secuencias del cultivo y las posibilidades de dedicar las tierras a cultivos múltiples. También examinará los tipos de instalaciones de comercialización y almacenamiento que se precisan para el éxito de la operación del proyecto y los sistemas de elaboración de productos agrícolas que se necesitarán.

El análisis técnico puede identificar lagunas en la información, las que deberán llenarse antes de la planificación del proyecto o bien en las fases iniciales de su ejecución (si se tiene en cuenta la conveniencia de que el proyecto vaya modificándose a medida que se disponga de información más completa). Tal vez sea necesario hacer estudios de suelos, de fuentes de agua subterránea o recopilar datos hidrológicos. Quizá sea menester tener un conocimiento más amplio de los agricultores que participarán en el proyecto, de sus sistemas corrientes de cultivo y de sus valores sociales, con objeto de que las decisiones relativas a la elección de tecnología se apeguen a la realidad. Puede que sea preciso hacer pruebas sobre el terreno para verificar rendimientos y otro tipo de información a nivel local.

A medida que se avance en el análisis técnico, el analista del proyecto deberá cerciorarse en todo momento de que el trabajo técnico se realiza de manera concienzuda y apropiada, de que las estimaciones y proyecciones técnicas están vinculadas a las condiciones reales, y de que los agricultores que están utilizando la tecnología propuesta en sus propios campos pueden obtener los resultados proyectados.

### *Aspectos institucionales, orgánicos y administrativos*

Toda una serie de cuestiones que entran en la preparación de proyectos gira en torno a la superposición de los aspectos institucionales, orgánicos y ad-

ministrativos de los proyectos, y es evidente que tienen un efecto importante en su ejecución.

Un grupo de cuestiones trata de averiguar si el marco institucional del proyecto es apropiado. Deben tenerse presente las normas socioculturales y las instituciones de aquellos a los que va a prestar servicio el proyecto. ¿Se tienen en cuenta en el diseño del proyecto las costumbres y cultura de los agricultores que van a participar en el proyecto? ¿Entrañará éste la alteración de las formas en que están acostumbrados a trabajar los agricultores? Si es así, ¿qué disposiciones se han adoptado para ayudarles a cambiar a nuevas normas? ¿Qué sistemas de comunicación existen para llevar nueva información a los agricultores y enseñarles nuevos conocimientos especializados? El modificar procedimientos habituales suele ser un proceso lento. ¿Se ha asignado tiempo suficiente a los agricultores para que acepten los nuevos procedimientos o peca de optimista el plan del proyecto en lo que se refiere a los ritmos de aceptación?

Para que un proyecto tenga oportunidad de que se lleve a la práctica deberá guardar una relación apropiada con la estructura institucional del país y la región. ¿Cuáles serán las modalidades de tenencia de la tierra? ¿Cuál será el tamaño preferido de la tenencia? ¿Incorpora el proyecto instituciones locales y las utiliza para promoverlo? ¿Cómo se relacionará la organización administrativa del proyecto con los organismos existentes? ¿Hay una autoridad independiente para el proyecto? ¿Cuáles serán sus vínculos con los ministerios operativos pertinentes? ¿Podrá trabajar el personal del proyecto con los organismos ya establecidos o habrá rivalidades institucionales? Con demasiada frecuencia la organización de un proyecto simplemente crea oposición en el seno de otros organismos. El analista del proyecto deberá tratar por lo menos de que esa fricción se minimice y dispondrá lo necesario para que todos los organismos interesados tengan oportunidad de exponer sus puntos de vista acerca de la organización propuesta para el proyecto y se asegurará de que sus puntos de vista entren en las deliberaciones en la medida más amplia posible.

Las propuestas relativas a la organización deberán examinarse a fin de que el proyecto sea manejable. ¿La organización es de tal índole que las líneas de autoridad son claras? ¿Existe una vinculación apropiada entre autoridad y responsabilidad? ¿Propicia el diseño orgánico la delegación de autoridad, o son demasiadas las personas que dan cuenta de su gestión al director del proyecto? ¿Tiene debidamente en cuenta la organización propuesta las costumbres y los procedimientos orgánicos comunes en el país y la región? O bien, por otra parte, ¿introduce los cambios suficientes en la estructura orgánica como para desvincularse de formas orgánicas ineficaces tradicionales? ¿Se han incluido disposiciones amplias para que los directores y supervisores del gobierno obtengan información actualizada acerca de la evolución del proyecto? ¿Se necesita un grupo especial para seguir de cerca la marcha del proyecto? ¿Qué se ha dispuesto en materia de adiestramiento? ¿Tiene autoridad suficiente el proyecto para llevar sus cuentas en orden y efectuar desembolsos con prontitud?

Las cuestiones de índole administrativa son cruciales para el buen diseño y

ejecución del proyecto. El analista deberá examinar la capacidad del personal disponible a fin de juzgar si puede administrar actividades del sector público en escala tan grande como un proyecto hidráulico complejo, un servicio de extensión o un organismo crediticio. Si escasean esas aptitudes o se carece de ellas, ¿debe reflejarse esto en una organización del proyecto menos compleja? Quizá deba consultarse el análisis técnico del proyecto y el diseño de éste concentrarse en un número menor de innovaciones tecnológicas o de índole menos compleja. Cuando las aptitudes administrativas son limitadas es posible que tengan que adoptarse medidas para la formación profesional, en especial de personal de nivel medio. En algunos casos puede que tengan que contratarse administradores de otro país, lo cual quizá plantee otros problemas, como la aceptación del director del proyecto por el personal local y la pérdida de la experiencia de dicho director adquirida mientras estuvo trabajando en el proyecto cuando el citado director abandona el país. En muchos casos sería preferible, si fuera posible, diseñar la organización del proyecto de tal manera que soslaye la necesidad de contar con los servicios de personal del exterior.

En los proyectos agrícolas el analista también tendrá que considerar las aptitudes administrativas de los agricultores participantes. El diseño de un proyecto en el que se dé por supuesto que esos agricultores poseen aptitudes nuevas y complejas tiene consecuencias obvias para el ritmo de ejecución del proyecto. Si se quiere que agricultores cuya experiencia anterior se limita a la producción agrícola se conviertan en criadores de ganado lechero deberá dárseles tiempo suficiente para que adquieran sus nuevos conocimientos, y en el diseño del proyecto no deberá darse por supuesto que podrán hacer el cambio de la noche a la mañana. Deberá haber agentes de extensión que ayuden a los agricultores a aprender las nuevas aptitudes y deberán tenerse en cuenta esos agentes en el diseño de la organización y en los costos administrativos del proyecto.

El examinar los aspectos directivos y administrativos del diseño de un proyecto, no sólo nos interesa que los problemas directivos y administrativos se resuelvan en su día, sino también que se haga una evaluación ajustada a la realidad de la rapidez con que se resolverán. La aportación de inversiones para crear nuevo ingreso es muy sensible a los retrasos en la ejecución de los proyectos.

### *Aspectos sociales*

Ya se ha mencionado la necesidad de que los analistas consideren los hábitos y prácticas sociales del grupo de beneficiarios a los que va a prestar servicio el proyecto. Con frecuencia cada vez mayor se espera que los analistas de proyectos examinen con el mayor detenimiento las consecuencias sociales más amplias de las inversiones propuestas. Hemos señalado las propuestas dirigidas a incluir ponderaciones para la distribución del ingreso en el marco

analítico formal, a fin de que se dé preferencia a los proyectos que benefician a los grupos de ingreso más bajo. En el sistema analítico bosquejado en este libro no se incorporan tales ponderaciones, lo que hace que revista más importancia todavía que en el diseño del proyecto se preste atención explícita a la distribución del ingreso.

También deberán examinarse con cuidado otras consideraciones sociales a fin de determinar si el proyecto propuesto responde a los objetivos nacionales como puede hacerlo. Aquí se plantea la cuestión relativa a la creación de oportunidades de empleo, estrechamente vinculada a la distribución del ingreso, aunque no es exactamente la misma. Por razones sociales muchos gobiernos quieren hacer hincapié en el crecimiento en determinadas regiones y quieren que en ellas se ejecuten proyectos. El analista de ellos necesitará considerar con detenimiento los efectos desfavorables que puede ejercer un proyecto en grupos o regiones particulares. En el pasado, la introducción de semillas de alto rendimiento y fertilizantes, aunada a la fácil disponibilidad de tractores, ha dado lugar al desplazamiento de agricultores arrendatarios y ha forzado a éstos a engrosar las filas de los desempleados urbanos. ¿Se puede diseñar el proyecto de suerte que minimice esos efectos, o puede ir acompañado de cambios de política que lo hagan? Los cambios de tecnología o de métodos de cultivo pueden modificar el tipo de trabajo que realizan hombres y mujeres. En algunas zonas la introducción de equipo mecánico o de cultivos comerciales privó a la mujer del trabajo que necesitaba para mantener a sus hijos. ¿Tendrá un proyecto propuesto un efecto semejante en el ingreso de la mujer que trabaja y en su familia?

En el diseño de cualquier proyecto también deben tenerse presentes las consideraciones relativas a la calidad de la vida. Cabe muy bien la posibilidad de que en un proyecto de desarrollo rural se incluyan medidas para el mejoramiento de los servicios de salud rural, del abastecimiento de agua a domicilio, o el aumento de las oportunidades educacionales de los niños rurales. Los analistas de proyectos necesitarán considerar la contribución que distintos proyectos u otros diseños, del mismo proyecto esencialmente, pueden aportar para la promoción de esos objetivos.

Quienes diseñan o examinan proyectos también querrán analizar la cuestión del efecto perjudicial para el ambiente (Wall, 1979; Lee, 1982). El desarrollo de los servicios de riego puede reducir los volúmenes de pesca o aumentar la incidencia de la esquistosomiasis en regiones donde es endémica esa enfermedad transmitida por caracoles, y los desechos de las plantas industriales pueden contaminar el agua. Los emplazamientos de los proyectos pueden seleccionarse con la mira de conservar atractivos panorámicos notables o de preservar hábitat únicos de la fauna y la flora silvestres. Es mucho mejor asegurar la conservación del ambiente mediante el diseño apropiado de un proyecto que tener que efectuar gastos en tecnología de reacondicionamiento o en bonificación de tierras después de haberse ejecutado un proyecto mal concebido desde el punto de vista ambiental.

### *Aspectos comerciales*

Los aspectos comerciales de un proyecto comprenden las medidas adoptadas para la comercialización del producto obtenido y el suministro de los insumos necesarios para ejecutar y operar el proyecto.

En lo que se refiere al producto es esencial hacer un análisis cuidadoso del mercado propuesto para la producción del proyecto a fin de asegurar que haya una demanda real a un precio remunerador. ¿Dónde se venderán los productos? ¿Es de magnitud suficiente el mercado para absorber la nueva producción sin afectar al precio, y si es probable que el precio resulte afectado, en qué medida? ¿Seguirá siendo viable financieramente el proyecto al nuevo precio? ¿Qué proporción del mercado total será abastecida por el proyecto propuesto? ¿Hay instalaciones adecuadas para manejar la nueva producción? Tal vez deban incluirse medidas en el proyecto para la elaboración de productos, o quizá se precise un proyecto aparte de comercialización para la elaboración y distribución de los productos (Austin, 1981). ¿Se destina el producto para el consumo interno o la exportación? ¿Produce el proyecto propuesto la clase y calidad de artículos que demanda el mercado? ¿Qué arreglos financieros serán necesarios para comercializar el producto y qué disposiciones especiales es menester incluir en el proyecto con objeto de financiar la comercialización? Toda vez que la producción debe venderse a precios de mercado puede que sea menester formarse un juicio acerca de los precios de sostén o subsidiados futuros del gobierno.

En lo que se refiere a los insumos deben adoptarse medidas apropiadas para que los agricultores obtengan sus suministros de fertilizantes, plaguicidas y semillas de alto rendimiento que necesitan para adoptar nuevas tecnologías o nuevos métodos de cultivo. ¿Existen canales en el mercado para los insumos, y tienen la capacidad suficiente para suministrar a tiempo nuevos insumos? ¿Qué mecanismos hay para financiar a los proveedores de insumos y conceder créditos a los agricultores para comprar esos insumos? ¿Debe establecerse nuevos canales el proyecto o deben hacerse arreglos especiales a fin de proporcionar canales de comercialización a los nuevos insumos?

Los aspectos comerciales de un proyecto también incluyen medidas para la adquisición de equipo y suministros. ¿Se han establecido de tal manera los procedimientos de adquisición que puedan evitarse demoras indebidas? ¿Hay procedimientos preceptuados para la licitación competitiva a fin de asegurar precios justos? ¿Quién formulará las especificaciones para la adquisición?

Por último, hay dos aspectos del análisis de proyectos que son de interés principal para este libro: los financieros y los económicos.

### *Aspectos financieros*

Los aspectos financieros de la preparación y el análisis de proyectos abarcan los efectos financieros que puede ejercer un proyecto propuesto en cada uno de sus varios participantes. En los proyectos agrícolas los participantes

incluyen agricultores, empresas del sector privado, entidades públicas, organismos del proyecto y, quizá, la hacienda nacional. De conformidad con las pautas que se sugieren en los Capítulos 4 a 6, deben prepararse presupuestos separados para cada uno de esos grupos. Sobre la base de esos presupuestos se formulan juicios en cuanto a la eficiencia financiera, incentivos, capacidad crediticia y liquidez del proyecto.

Un objetivo principal del análisis financiero de fincas agrícolas es juzgar el monto de recursos de que dispondrán las familias agrícolas participantes en el proyecto para sustentarse. El analista necesitará proyecciones presupuestarias en las que se estimen año por año los ingresos y gastos brutos futuros, comprendidos los costos asociados con la producción y los reembolsos que deben efectuar las familias agrícolas de los créditos que se les hayan concedido, a fin de determinar qué es lo que queda para compensar a la familia por su propio trabajo, sus aptitudes administrativas y capital. Parte del ingreso que reciba la familia puede consistir en alimentos consumidos directamente en la unidad familiar, por lo tanto, debe juzgarse cuánto consumirá la familia y cuál será el valor. Incluso si una familia obtiene un aumento considerable de ingreso o «beneficio incrementado neto», en razón de su participación en el proyecto —como consecuencia, pongamos por caso, de haber tomado dinero en préstamo a fin de comprar fertilizantes con objeto de aumentar la producción de arroz—, su ingreso absoluto puede ser de todos modos tan bajo que casi todo el incremento de la producción se consuma en la unidad familiar. En el análisis financiero debe juzgarse entonces si la familia tendrá entonces el efectivo suficiente a fin de reembolsar el crédito para producción que recibió destinado al pago de su fertilizante. En caso contrario el analista tendrá que formularse un juicio de política acerca del monto del subsidio a las familias de ingreso muy bajo.

El presupuesto de la finca agrícola se convierte en la base para formular las condiciones en que se van a facilitar los créditos. El analista deberá juzgar si los agricultores necesitarán préstamos con objeto de financiar inversiones en la finca (y, de ser así, qué proporción de sus propios recursos deberían invertir los agricultores), o para hacer frente a algunos costos de producción, y si deberá proporcionarse crédito estacional a corto plazo en concepto de capital de trabajo para financiar insumos y pagar a la mano de obra contratada. En los proyectos de cultivos arbóreos con prolongados períodos de desarrollo, como los de palma de aceite o cítricos, el analista deberá determinar si los agricultores dispondrán del ingreso adecuado para sustentarse mientras los árboles comienzan a dar fruto, o si es menester hacer arreglos especiales de financiamiento a ese propósito. El objetivo de todos esos juicios es formular condiciones crediticias que sean lo bastante generosas para alentar a los agricultores a participar en el proyecto, y, sin embargo, lo suficientemente estrictas para que la sociedad en conjunto obtenga con prontitud razonable una parte del beneficio del acrecentamiento de la producción. Ese beneficio, a su vez, puede utilizarse para acelerar el crecimiento mediante el empréstito a otros agricultores o la reinversión en otro sector de la economía.

El análisis del ingreso de la finca agrícola también permitirá evaluar los in-

centivos para que los agricultores participen en el proyecto. ¿Cuál será el cambio probable en el ingreso de la finca? ¿En qué ocasión se producirá ese cambio? ¿Hasta qué punto son probables cambios o fluctuaciones en los precios que pudieran tener un efecto tan acentuado en el ingreso de la finca que los agricultores se nieguen a correr el riesgo de participar en el proyecto? ¿Cuál será el efecto de los mecanismos de subsidio en el ingreso de la finca y qué cambios en la política gubernamental pudieran afectar al ingreso obtenido por los agricultores? ¿Serán necesarios nuevos subsidios a fin de proporcionar incentivos suficientes para que el proyecto se lleve adelante?

Un conjunto similar de consideraciones se aplica al análisis financiero de las empresas privadas involucradas en el proyecto. ¿Dispondrán de capital para ampliar las instalaciones? ¿Contarán con el capital de trabajo necesario para mantener inventarios de materiales agrícolas o de bienes elaborados mientras se realiza la venta? ¿Qué rendimiento obtendrán las empresas de su inversión de capital y es suficientemente atractiva esa utilidad?

También será necesario realizar un análisis de los aspectos financieros de la administración del proyecto. ¿Qué fondos de inversión necesitará el proyecto y cuándo? ¿Cuáles serán los gastos de operación cuando el proyecto esté en marcha? ¿Dependerá su pago de asignaciones presupuestarias o producirá el proyecto los ingresos suficientes para cubrir sus costos administrativos? ¿Será preciso introducir cambios en la política gubernamental con objeto de financiar el proyecto, como la imposición de cargos por consumo de agua en un proyecto nuevo de riego? ¿Cuáles serían las escalas de sueldos para el personal del proyecto? ¿Cómo se financiará el reemplazo de equipo?

Por último, también será menester considerar los efectos fiscales de algunos proyectos. ¿El incremento de la producción dará como resultado nuevos ingresos impositivos significativos, derivados tal vez de un impuesto a la exportación? ¿Serán necesarios nuevos subsidios con objeto de alentar a los agricultores a participar en el proyecto, y a qué nivel tendrán que elevarse a medida que la ejecución del proyecto avanza? Si los costos administrativos del proyecto no se van a sufragar con los ingresos fiscales, ¿cómo afectará esto en el futuro al ingreso nacional? Si la inversión del proyecto se va a financiar mediante una donación o un empréstito del exterior, en tanto que los costos de operación y mantenimiento se van a financiar con recursos internos, ¿cuáles serán las consecuencias para la hacienda del país?

La metodología de actualización de flujos de fondos que se examina en los Capítulos 9 y 10 muestra la forma en que habitualmente se estructura este análisis financiero y los elementos usuales que se incluyen en las corrientes de costos y beneficios. La metodología permite estimar el rendimiento del capital accionista de cada uno de los varios participantes en el proyecto, ya sean públicos o privados. Es, pues, una decisión de política el cambiar o no ese rendimiento por medio de impuestos sobre la renta, condiciones crediticias especiales, subsidios a los precios, o cualquiera de los demás instrumentos a que puede recurrir la sociedad.

### *Aspectos económicos*

Los aspectos económicos de la preparación y análisis de proyectos exigen que se determine la probabilidad de que un proyecto propuesto contribuya en grado significativo al desarrollo de la economía en su conjunto y de que su contribución sea lo bastante grande como para justificar la utilización de los escasos recursos que se necesiten. El punto de vista que se adopta en el análisis económico es el de la sociedad como un todo.

Así, los análisis financiero y económico son complementarios: el primero asume el punto de vista de los participantes individuales y el segundo el de la sociedad. Ahora bien, dado que en el análisis financiero se aplican las mismas medidas de actualización de flujos de fondos (las que se examinan en el Capítulo 9) para estimar los rendimientos de un participante en el proyecto, y en el análisis económico se emplean para calcular el rendimiento para la sociedad en conjunto, es fácil que se produzca cierta confusión entre los dos análisis. Hay tres distinciones muy importantes entre ellos que deben tenerse presentes. Esas calificaciones se resumen aquí y se tratarán con más detalle ulteriormente.

En primer término, en el análisis económico, los impuestos y las subvenciones se consideran como pagos de transferencia. El nuevo ingreso generado por un proyecto incluye cualesquiera impuestos que el proyecto pueda soportar durante la producción y cualesquiera impuestos sobre la venta que los compradores estén dispuestos a pagar cuando adquieren el producto del proyecto. Esos impuestos, que son parte del beneficio total del proyecto, se transfieren al gobierno, que actúa en nombre de la sociedad en conjunto, y no se computan como un costo. Por el contrario, una subvención del gobierno al proyecto constituye un costo para la sociedad toda vez que es un gasto de recursos que efectúa la economía para explotar el proyecto. En el análisis financiero esos ajustes son innecesarios normalmente, los impuestos se suelen computar como un costo y las subvenciones como un rendimiento.

En segundo lugar, en el análisis financiero es normal utilizar precios de mercado, los que tienen en cuenta impuestos y subvenciones. De esos precios proceden los datos empleados en el análisis económico. Ahora bien, en ese análisis es posible que se cambien algunos precios de mercado a fin de que reflejen de manera más exacta los valores sociales o económicos. A esos precios ajustados se les denomina precios «sombra» o precios de «cuenta», y en el sistema analítico que se recomienda aquí son precios de eficiencia, como se señaló antes. Tanto en el análisis financiero como en el económico se utilizan precios proyectados, de modo que ambos dependen en medida sustancial de lo que, en realidad, son precios hipotéticos.

En tercer término, en el análisis económico, el interés sobre el capital nunca es separado y deducido del rendimiento bruto, ya que es parte del rendimiento total sobre el capital disponible para la sociedad en conjunto y porque para estimar ese rendimiento total, incluido el interés, se ha diseñado el análisis económico. En el análisis financiero, se puede deducir el interés pagado a los proveedores externos de dinero con objeto de obtener la corriente de bene-



ficios a que tienen acceso los propietarios del capital. Pero el interés imputado o «pagado» a la entidad desde cuyo punto de vista se hace el análisis no se computa como un costo debido a que ese interés es parte del rendimiento total del capital accionista aportado por la entidad.

La metodología para hacer la comparación de costos y beneficios que se examina en los Capítulos 9 y 10 es la misma ya sea para obtener una medición económica o financiera del valor del proyecto, pero lo que se define como costo y lo que se considera como beneficio son diferentes. Baste reconocer, por el momento, que existe una diferencia entre el análisis económico y el financiero. Más adelante se examinarán las diferencias en forma más pormenorizada.

Quienes formulan las políticas deben ocuparse acerca de la inversión de los escasos recursos de capital que mejor promueva los objetivos nacionales. Esto es válido, tanto si los recursos comprometidos los invierte el gobierno directamente, o los individuos, dentro de la economía. Las técnicas de análisis económico que se presentan aquí ayudan a identificar aquellos proyectos que más contribuyen al ingreso nacional. El análisis económico tiene en cuenta, en general, la remuneración de la mano de obra y otros insumos ya sea a precios de mercado o a precios de cuenta que se pretende, en el sistema que se recomienda aquí, se aproximen a mejores precios de eficiencia o «costos de oportunidad», es decir, el monto a que debemos renunciar si transferimos un recurso de su uso actual al proyecto. El remanente se compara luego con la corriente de capital necesario para el proyecto. Aquellos proyectos con el mejor rendimiento sobre el capital, dado el total de recursos disponibles, se seleccionan después para su ejecución. Este enfoque lleva inherente el supuesto de que el capital es el límite más importante al crecimiento económico más rápido. Lo que no lleva implícito el enfoque, sin embargo, es que el capital por sí solo causa el crecimiento económico. Todos los factores de producción combinados en un proyecto contribuyen al nuevo ingreso que se crea, pero los métodos que se van a examinar no se enfocan hacia la cuestión de determinar cuál es la contribución proporcional de cada factor.

Los métodos examinados aquí se aplicarán en el análisis económico (pero no en el financiero) de tal modo que el análisis económico no se aboque a la cuestión de la distribución del ingreso. Aunque el análisis determinará el monto de la corriente de ingreso generado, además de los costos de mano de obra y otros insumos, no especifica quién lo recibe de hecho. Parte del beneficio de un proyecto se absorbe usualmente a través de los impuestos para fines ajenos al proyecto. Parte se facilita en general para compensar a los propietarios de capital (incluidos los gobiernos) por la utilización de su dinero. Parte puede llegar a ser la base de una transferencia indirecta de ingreso, como ocurre si a los agricultores que se benefician de un proyecto de asentamiento de tierras se les carga menos que el costo íntegro de establecer sus tenencias. El análisis económico aplicado en este libro guarda silencio acerca de esa distribución. Sin embargo, una vez que el analista sabe cuáles son las opciones probables más remuneradoras económicamente, puede elegir las que ejercen mejores efectos en la distribución del ingreso o en otros objetivos sociales. Aunque el

análisis económico formal no decidirá cuestiones atinentes a la distribución del ingreso, la decisión final sobre la inversión en el proyecto será una decisión tomada con conocimiento de causa y de acuerdo con los puntos de vista acerca de la distribución del ingreso.

Muchos economistas prefieren sistemas analíticos que incluyen de manera explícita ponderaciones de la distribución del ingreso. Señalan que el sistema esbozado aquí acepta en su estructura formal la distribución del ingreso, tal como existe en una sociedad y no distingue proyectos que ejercen los efectos más convenientes en la distribución del ingreso. Arguyen que simplemente el elegir proyectos de manera subjetiva entre las opciones de rendimiento más elevado no es suficiente. Los sistemas que utilizan las ponderaciones de la distribución del ingreso se emplean con poca frecuencia, sin embargo, y casi todas las decisiones sobre inversión en proyectos siguen la práctica general recomendada aquí. Incluso los economistas que prefieren utilizar las ponderaciones de la distribución del ingreso recomiendan a menudo aplicarlas sólo a aquella fracción de proyectos en los que hay razones para creer que las ponderaciones pudieran cambiar una decisión de inversión. Los lectores que deseen consultar un tratamiento más amplio de las ponderaciones de la distribución del ingreso en el análisis de proyectos pueden recurrir a los estudios de Little y Mirrlees (1974) y Squire y van der Tak (1975).

Dado que el análisis económico de un proyecto, tal como se aplica aquí no nos dice nada acerca de la distribución del ingreso, tampoco nos indica nada con respecto a la propiedad del capital. El valor de un bien de capital se deriva del derecho a recibir el ingreso futuro que genere. Habida cuenta de que nuestro método de análisis económico no especifica quién va a recibir en la economía el ingreso que obtenga un proyecto, tampoco plantea la cuestión de quién es el propietario del capital. Las medidas económicas del valor del proyecto a que se llega por medio del sistema analítico esbozado aquí ayudan a determinar la opción más atractiva desde el punto de vista de la sociedad, cuando el objetivo del análisis es acrecentar el ingreso nacional. En ese marco analítico, los proyectos son igualmente válidos, ya sea que el capital provenga del erario público o de fuentes privadas, que haya impuestos sobre la renta o no los haya, y tanto si el proyecto va a ser operado por organismos públicos o por individuos por su propia cuenta. En forma análoga al enfoque adoptado para la distribución del ingreso, los gobiernos pueden elegir entonces entre proyectos económicamente remuneradores aquellos que llevan a reinversiones más elevadas y, por ende, a un crecimiento más rápido.

Algunos economistas, sin embargo, consideran el crecimiento económico generado por la inversión, no como ingreso, independientemente de si es consumido o invertido, sino como que constituye por lo menos parte de su objetivo formal. Si ese es el caso, entonces sí importa cuál es la fuente de capital para un proyecto, lo mismo que quién recibe los beneficios. Un proyecto financiado por fuentes privadas que consuman todos los beneficios será menos valioso económicamente que otro en el que todos los beneficios revierten a un individuo privado que reinvierte todo. Además, los dos tendrán valores diferentes de los de un proyecto idéntico, en el que los beneficios revierten al gobier-

no. Como ocurre con las ponderaciones de la distribución del ingreso, los sistemas que ponderan las fuentes de capital o la utilización de los beneficios en inversión llegan a ser bastante complejos. El lector puede remitirse de nuevo a los estudios citados de Little y Mirrlees (1974) y Squire y van der Tak (1975).

## El ciclo de los proyectos

En la forma en que se planifican y llevan a cabo los proyectos tiende a haber una secuencia natural, a la que a menudo se denomina el «ciclo de los proyectos». Al igual que se observó con los aspectos del análisis de proyectos, hay muchos modos —todos igualmente válidos— de dividir ese ciclo. Aquí se dividirá en identificación, preparación y análisis, ejecución y evaluación *ex post*. La secuencia se ha adaptado de un artículo escrito por Baum (1978).

### *Identificación*

La primera etapa del ciclo consiste en encontrar proyectos potenciales. Hay muchas, muchas fuentes de las que pueden venir sugerencias. Las más comunes serán especialistas técnicos bien informados y dirigentes locales. En el desempeño de sus actividades profesionales, los especialistas técnicos habrán identificado muchas zonas en las que estiman que pudieran ser rentables nuevas inversiones. Los dirigentes locales tendrán en general varias sugerencias acerca de dónde podría hacerse una inversión. Las ideas de nuevos proyectos también pueden venir de propuestas de ampliación de programas existentes. Es probable que un programa de aprovechamiento de recursos hidráulicos lleve a sugerir zonas adicionales de riego. Un programa vigente de asentamiento de tierras es probable que genere sugerencias de nuevas zonas de asentamiento.

Las sugerencias de creación de nuevos proyectos surgen por lo común debido a que escasean algunos productos agrícolas, o a que escasearán dentro de unos pocos años si no se amplía la producción o se incrementan las importaciones. El análisis se puede fundamentar en el conocimiento general, o bien en un examen más sistemático de las tendencias del mercado y de las estadísticas de importación. Además, muchos países tienen bancos de desarrollo establecidos con la intención de estimular el crecimiento de la industria interna. A menudo empresas locales acuden a esos bancos con propuestas de crear industrias de transformación de alimentos para las que tratan de obtener financiamiento.

En esos enfoques de proyecto por proyecto se pueden pasar por alto importantes iniciativas potenciales de desarrollo agrícola. La mayoría de los países en desarrollo tiene un plan de desarrollo económico de alguna formalidad que identifica sectores a los que ha de darse prioridad y zonas en las que se necesita hacer inversiones. Esas zonas generalizadas para asignación de priori-

dad son demasiado vagas para que se conviertan en la base de inversiones, pero pueden conducir a proyectos específicos de producción agrícola o ganadera, asentamiento de tierras, riego, elaboración de alimentos, expansión de la producción agrícola para exportación y otros semejantes. En el proceso de preparar un plan de desarrollo económico, sugerencias específicas de proyectos suelen venir de los organismos operativos en los que recae la responsabilidad de la ejecución del proyecto, a los que se puede alentar a que lleven adelante la preparación detallada del proyecto.

Con frecuencia, un estudio separado del sector acerca de la situación corriente en la agricultura indica qué iniciativas se necesitan. Esos estudios pueden emprenderse con la ayuda de un organismo internacional o alguna institución de asistencia bilateral. El estudio examinará la situación actual de la agricultura, proyectará las necesidades futuras de productos agrícolas durante el decenio venidero aproximadamente, y considerará programas para mejorar la calidad de la vida rural. Examinará las perspectivas de expandir las exportaciones agrícolas y al efecto considerará el obtener incrementos potenciales en la producción y las perspectivas de las posibilidades de comercialización, e identificará las lagunas existentes en planes y programas. Es probable que del estudio se originen sugerencias acerca de nuevos campos de inversión y de la prioridad relativa que haya de asignarse a las diferentes iniciativas. Puede incluso identificar proyectos específicos, en especial los grandes, que merezcan ser considerados para inversión futura.

En ocasiones se oye hablar de que faltan proyectos disponibles para efectuar inversiones en los países en desarrollo. Usualmente no hay escasez de propuestas con respecto a proyectos ya identificados, pero sí puede haber escasez de proyectos preparados con el detalle suficiente para que se lleve adelante la ejecución.

### *Preparación y análisis*

Una vez que se han identificado los proyectos comienza un proceso de preparación y análisis progresivamente más detallados de los planes del proyecto de que se trate. Ese proceso incluye todo el trabajo necesario para llevar el proyecto al punto en que puede iniciarse un examen o evaluación cuidadosos y, si se determina que es un buen proyecto, puede comenzar la ejecución. En la preparación y análisis de proyectos deberá considerarse cada uno de los aspectos examinados antes.

El primer paso usual en la preparación y análisis de proyectos consiste en emprender un estudio de viabilidad que proporciona la información suficiente para decidir si se empieza o no una planificación más avanzada. El grado de detalle de ese estudio dependerá de la complejidad del proyecto y de lo que ya se conozca acerca de la propuesta. Con bastante frecuencia se necesita una serie de estudios de viabilidad cada vez más detallados. El estudio de viabilidad debe definir los objetivos del proyecto con toda claridad y abordar de manera explícita la cuestión de si pueden ser preferibles otros medios para alcanzar los

mismos objetivos, lo cual permitirá a los planificadores de proyectos eliminar aquellos que no ofrezcan buenas perspectivas. El estudio brindará la oportunidad de adaptar el proyecto a su ambiente físico y social y de asegurar que su rendimiento sea elevado.

Incluso en esta etapa preliminar ya debe hacerse que entre en juego el tipo de análisis financiero y económico examinado en este libro. Dado que los proyectos se planifican cada vez con mayor detalle, la inversión en tiempo y dinero adquiere proporciones sustancialmente mayores y siguen creciendo las elevadas expectativas de los intereses creados. Es obvio que el tener que enfrentarse ya en una etapa avanzada del proceso de planificación a la decisión de aceptar o rechazar un proyecto por razones financieras o económicas resulta una situación muy incómoda. Es mucho mejor que los análisis financiero y económico entren en funciones en los comienzos del proceso de planificación, a fin de que los estudios de viabilidad introduzcan esos aspectos en el plan del proyecto.

El personal que se precise para trabajar en los estudios de viabilidad dependerá del grado de complejidad de éstos. Para empezar, un solo experto puede hacer una estimación preliminar en un plazo relativamente breve. Más tarde se pueden contratar los servicios de un grupo pequeño, o quizá de consultores del exterior.

Una vez que esos estudios han indicado cuál de los proyectos propuestos es probable que merezca la pena llevarse adelante, pueden iniciarse la planificación y el énfasis detallados. Para ahora ya se habrán eliminado las opciones menos prometedoras, pero incluso en esta coyuntura se tendrá que redefinir y modelar el proyecto seleccionado a medida que se vayan adquiriendo más conocimientos de él. Esta es la etapa en que comenzarán los estudios detallados: reconocimientos cuidadosos de suelos, análisis hidrológicos pormenorizados, examen concienzudo de los métodos de cultivo, estimaciones mensuales de las necesidades de mano de obra, presupuestos detallados de fincas agrícolas y otros semejantes. Cabe indicar de nuevo que todos los aspectos del análisis señalados en la sección anterior deberán tenerse presentes y establecerse una relación recíproca entre ellos a fin de que puedan hacerse estimaciones ajustadas a la realidad de cómo podría ejecutarse el proyecto y de su probable capacidad generadora de ingreso.

La planificación detallada lleva tiempo, con frecuencia de uno a dos años, o más cuando se trata de proyectos agrícolas complejos. También puede resultar bastante costosa. En el sector agrícola, la preparación del plan detallado de un proyecto bien puede costar del 7 al 10 por 100 de la inversión total en el proyecto. Ahora bien, la preparación concienzuda de un proyecto aumenta su eficiencia y asegura su ejecución sin contratiempos en el futuro, de modo que el tiempo y el dinero adicionales que se necesiten es muy probable que se recuperen multiplicados a través del mayor rendimiento de la inversión. Los análisis superficiales, elaborados en forma apresurada, es probable que se traduzcan en proyectos que se demoran en su ejecución, tienen rendimientos más bajos y desperdician recursos escasos.

La propia preparación del plan debe planificarse con objeto de evitar de-

moras y de conservar recursos. Es menester considerar cuál es el momento propicio para hacer los estudios especiales y programar la contratación de los servicios de consultores externos, a fin de poder contar con ellos cuando sean necesarios, pero no antes de que puedan utilizarse sus conocimientos especializados. El proyecto puede prepararse por un grupo especial comisionado para ese propósito y deben dársele tiempo y recursos suficientes, o bien lo puede preparar una empresa consultora o un organismo de asistencia técnica, como el Centro de Inversiones de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

### *Evaluación*

Después de que se ha preparado un proyecto es conveniente, en general, hacer un examen crítico o una evaluación independiente. Esto ofrece la oportunidad de examinar de nuevo cada aspecto del plan del proyecto para determinar si la propuesta es apropiada y tiene una base firme antes de comprometer grandes sumas de dinero. El proceso de evaluación se fundamenta en el plan del proyecto, pero puede llevar consigo la obtención de nuevos datos si los especialistas del grupo evaluador estiman que parte de esa información es discutible o que algunos de los supuestos son defectuosos. Si el grupo evaluador concluye que el plan del proyecto está bien concebido, puede procederse a la inversión, pero si encuentra graves fallas, puede ser necesario que el analista modifique el plan del proyecto, o bien que elabore uno completamente nuevo.

Si el proyecto va a ser financiado por una institución crediticia internacional, como el Banco Mundial, o por un organismo de asistencia bilateral, es probable que ese prestamista externo quiera que se haga una evaluación más bien cuidadosa, aun cuando haya estado estrechamente asociado con las etapas anteriores del ciclo del proyecto. El Banco Mundial, por ejemplo, envía como trámite de rutina una misión separada para que evalúe los proyectos propuestos con respecto a los cuales uno de sus gobiernos miembros se propone tomar préstamos.

### *Ejecución*

Es claro que el objetivo de todo esfuerzo de planificación y análisis de proyectos es tener un proyecto que se pueda ejecutar para beneficio de la sociedad. Por consiguiente, la ejecución es tal vez la parte más importante del ciclo de los proyectos. Es claro también, sin embargo, que las consideraciones relacionadas con la ejecución y dirección de los proyectos son demasiado amplias para examinarlas aquí. Con todo, hay algunos aspectos de la ejecución que son de pertinencia particular para la planificación y el análisis de proyectos. El primero, obviamente, es que cuanto mejor y más ajustado a la realidad sea el plan de un proyecto, mayor es la probabilidad de que se lleve a cabo

el plan y de que se obtengan los beneficios esperados. Esto pone de relieve una vez más la necesidad de prestar atención cuidadosa a cada aspecto de la planificación y análisis de proyectos.

Segundo, la ejecución del proyecto debe ser flexible. Las circunstancias cambian y los directores de proyectos deben ser capaces de reaccionar en forma inteligente a esos cambios. Es casi inevitable que haya modificaciones técnicas a medida que el proyecto evolucione y que se tenga un conocimiento más amplio de los suelos, de su reacción a las aplicaciones de nitrógeno, de su susceptibilidad a la anegación y de otros elementos. Los cambios de precios pueden exigir métodos diferentes de cultivo o el introducir ajustes en los insumos. Otros cambios en el ambiente económico o político del proyecto alterarán la forma en que éste debe ejecutarse. Cuanto mayor sea la incertidumbre respecto a los varios aspectos del proyecto, o cuanto más innovador y novedoso sea éste, mayor es la probabilidad de que tengan que hacerse cambios. Incluso cuando el proyecto esté en vías de ejecución, sus directores necesitarán darle nueva forma y planificar de nuevo partes del proyecto, o quizá todo él. Tendrán que entrar en juego todas las consideraciones generales que se han estado examinando, así como los instrumentos analíticos de los que se tratará en detalle en los capítulos siguientes. La ejecución es un proceso de refinamiento, de aprender de la experiencia, en realidad es una especie de «mini-ciclo» dentro del ciclo más grande de los proyectos que hemos esbozado.

En general, los analistas de proyectos dividen la fase de ejecución en tres períodos diferentes. El primero es el de inversión, cuando se hacen las principales inversiones en él. En los proyectos agrícolas ese período se suele extender de tres a cinco años desde el comienzo del proyecto. Si éste se va a financiar con la ayuda de un préstamo de un organismo de financiamiento externo, el período de inversión puede coincidir con el de los desembolsos del préstamo. Después, a medida que se acrecienta la producción, se dice que el proyecto se encuentra en proceso de desarrollo, el que con frecuencia lleva de tres a cinco años más, pero puede prolongarse si entran factores como rebaños de ganado, cultivos arbóreos u otras inversiones de gestación larga. La duración del período de desarrollo refleja no sólo factores físicos, sino también el ritmo a que se adaptan los agricultores a las nuevas técnicas. Una vez que se llega al pleno desarrollo, éste continúa durante la vida del proyecto, la que usualmente está hermanada con la vida normal del componente principal, aunque por razones prácticas rara vez rebasa el límite de 25 a 30 años. Tanto el análisis financiero como el económico del proyecto se relacionan con ese horizonte cronológico.

### *Evaluación «ex post»*

La fase final del ciclo de los proyectos es la evaluación *ex post*. El analista examina de manera sistemática los elementos de éxito y fracaso registrados en la experiencia del proyecto con objeto de aprender a planificar mejor para el futuro. La evaluación *ex post* no se limita sólo a los proyectos completados.

Es también un instrumento de importancia suma para los directores de los proyectos en marcha y durante la vida de éstos es posible que en varias ocasiones se lleven a cabo dichas evaluaciones de tipo más bien formalizado. La evaluación *ex post* se puede emprender cuando el proyecto se encuentre en dificultades, como primer paso en el esfuerzo de replanificación. Puede ser apropiada cuando una inversión mayor de capital ya se ha hecho y está funcionando, como una presa, aunque todavía esté por realizarse la ejecución plena del plan para utilizar el agua y la energía. La evaluación *ex post* detenida debe preceder a todo esfuerzo de planificar el seguimiento de proyectos. Y, por último, esa evaluación debe llevarse a cabo cuando un proyecto está terminado o lleva algún tiempo de funcionamiento ordinario.

La evaluación *ex post* la pueden hacer muchas gentes diferentes. La dirección del proyecto estará evaluando continuamente su experiencia al mismo tiempo que la ejecución sigue su curso. Esa evaluación la puede emprender el organismo patrocinador, quizá el ministerio operativo, el organismo de planificación o una institución externa de asistencia. En proyectos grandes o innovadores, la estructura administrativa del proyecto puede destinar una unidad separada de evaluación *ex post* encargada de seguir de cerca la ejecución del proyecto y de señalar a la atención de la dirección de éste los problemas que hayan surgido. A menudo la unidad de evaluación *ex post* incluirá miembros con aptitudes de planificación que le permiten tomar parte en toda replanificación necesaria. La unidad de evaluación *ex post* también puede tener a su cargo la planificación de proyectos complementarios.

En muchos casos la dirección del proyecto o el organismo patrocinador querrán recurrir a evaluadores externos. El personal de universidades puede estar bien capacitado para realizar esa labor. Quienquiera que la haga necesitará leer los documentos pertinentes con todo detenimiento y después sostener conversaciones amplias con quienes han intervenido en el proyecto: planificadores, directores, personal de operaciones y agricultores participantes en el proyecto, o personas de la localidad a las que afecta la ejecución del proyecto.

La medida en que están alcanzándose los objetivos del proyecto constituye el mejor criterio para una evaluación *ex post*. De todos modos no se pueden aceptar los objetivos sin someterlos al tamiz del juicio. La indagación debe considerar si los propios objetivos eran apropiados y adecuados. Los evaluadores desearán saber si esos objetivos se formularon con claridad a los planificadores y a la dirección del proyecto.

Será menester examinar el plan del proyecto para ver si era apropiado a la luz de los objetivos enunciados. Deberá examinarse cada objetivo a fin de determinar si fue considerado con todo detenimiento y si en el plan del proyecto se adoptaron las disposiciones pertinentes. ¿Fue apropiada la tecnología propuesta? ¿Eran adecuados para las condiciones los arreglos institucionales, orgánicos y administrativos? ¿Se consideraron debidamente los aspectos comerciales? ¿Se resolvieron en forma cuidadosa los aspectos financieros con fundamento en supuestos ajustados a la realidad y se explotaron en forma conveniente las repercusiones económicas? ¿Cómo resultó el proyecto en la práctica comparado con cada aspecto del análisis?



En la evaluación *ex post* deberá considerarse la reacción de la dirección del proyecto y de los organismos patrocinadores ante las circunstancias cambiantes. ¿Reaccionó la dirección con suficiente rapidez a los cambios? ¿Fue su reacción cuidadosamente ponderada y apropiada? ¿Permitió la estructura institucional y orgánica del proyecto una reacción flexible? ¿Cómo podría cambiarse esa estructura para hacer que la reacción fuera más flexible y apropiada en el futuro?

De la evaluación *ex post* deben originarse recomendaciones bien pensadas acerca de cómo mejorar el grado de adecuación de cada aspecto del diseño del proyecto de suerte que los planes para su ejecución se puedan cambiar en caso de que ya esté en vías de realización y con objeto de que los proyectos futuros se puedan planificar mejor si el proyecto que está evaluándose ya se ha completado.

## Exactitud de los análisis de proyectos agrícolas

Toda vez que la finalidad de los análisis de proyectos agrícolas es que lleguen a constituirse en la base de las decisiones de inversión, ¿con qué exactitud pronostican los resultados de los proyectos?

El Banco Mundial examina sistemáticamente la evolución de los proyectos para los que otorga préstamos y publica los resultados cada año. Esos exámenes se emprenden por lo general al final de la etapa de ejecución del proyecto. El informe más reciente, en el que se fundamenta ampliamente esta sección, examinó 32 proyectos agrícolas con respecto a los cuales se completaron en 1980 (Banco Mundial 1981a) informes sobre la ejecución y resultados de esos proyectos. Aunque los proyectos particulares examinados no constituyen en manera alguna una muestra aleatoria, los resultados del examen confirman tendencias y pueden tomarse como indicativos de todos los proyectos agrícolas que financia el Banco Mundial. Los proyectos incluyeron los correspondientes a crédito, riego, cultivos arbóreos, pesquerías, producción de cultivos alimentarios, ganadería, almacenamiento, socorro contra la sequía y prestación de asistencia técnica.

### *Efectos económicos*

Se habían calculado las tasas de rendimiento económico cuando se hizo la evaluación de 24 de los proyectos incluidos en el examen de 1981 y se estimaron de nuevo al prepararse el informe de verificación de resultados. (Los otros ocho proyectos fueron cancelados antes de su ejecución o bien eran de tal índole —como socorro contra la sequía— que no se calculó tasa alguna de rendimiento.) Las nuevas estimaciones se hicieron, por supuesto, al final de la etapa de ejecución y, por lo tanto, incluían proyecciones correspondientes al

resto de la vida del proyecto. Catorce de ellos tuvieron tasas de rendimiento que estuvieron dentro del 2 por 100 de la tasa estimada al hacer la evaluación, o fueron mayores que la estimación de la evaluación, y diez estuvieron más del 2 por 100 por debajo de la tasa de rendimiento estimada en la evaluación. De los 24 proyectos, 19 tuvieron tasas de rendimiento estimadas de nuevo cuando se hizo el examen del 10 por 100 o superiores, una tasa mínima aceptable en la mayoría de los países en desarrollo. Sin embargo, las tasas de rendimiento solas pueden ser un tanto engañosas. Diversos proyectos variaron sustancialmente de lo que se previó al hacerse la evaluación, pero las variaciones fueron compensadoras. Un proyecto que tenía una tasa aceptable de rendimiento, cuando volvió a estimarse al prepararse el informe de verificación de resultados, por ejemplo, incrementó la producción de granos alimentarios en sólo alrededor de la mitad de lo que se había previsto, pero los aumentos en los precios de los granos compensaron la deficiencia de la producción y dieron al proyecto una tasa aceptable de rendimiento.

En el caso de todos los proyectos considerados en conjunto, el rendimiento ponderado estimado de nuevo fue del 20 por 100, muy en consonancia con las estimaciones de años precedentes. Los proyectos de crédito mostraron la mejor evolución. Tuvieron una tasa media de rendimiento del 26 por 100, los sobrecostos más bajos, excesos de tiempo más bajos que el promedio, y una ventaja clara en lo que se refiere a llegar a los agricultores pobres. El subgrupo más grande, el de los proyectos de riego, tuvo una tasa media de rendimiento del 22 por 100. En armonía con los resultados enunciados en estudios anteriores, «los proyectos descentralizados de riego en pequeña escala de agua subterránea y bombeada, en los que cada agricultor desarrolla su propio potencial, fueron ejecutados sin contratiempos, dieron por resultado costos más bajos por hectárea y demostraron ser sumamente rentables. Por otra parte, los proyectos centralizados más grandes, apoyados por estudios y diseños detallados y ejecutados por organismos especializados estuvieron llenos de problemas, fueron completados tarde y a costos muchos más elevados, se tradujeron en costos elevados por hectárea aprovechada y resultaron ser modestamente rentables» (Banco Mundial, 1980, pág. 29). Los proyectos de cultivos arbóreos tuvieron rendimientos estimados de nuevo del 17 por 100, sustancialmente en consonancia con el funcionamiento constantemente bueno, observado para este tipo de proyectos en años anteriores. En los cinco proyectos que tuvieron tasas inaceptables de rendimiento, el fracaso pudo atribuirse en general a una combinación de tecnología inapropiada y de dirección deficiente.

### *Efecto en el ingreso del segmento pobre rural*

Al Banco Mundial le ha complacido en particular que el examen del desempeño de los proyectos que financia demuestra que los proyectos agrícolas enfocados hacia el pequeño agricultor y el segmento pobre rural funcionan tan bien como otros proyectos del sector. El examen de 1980 mostró que los proyectos de desarrollo rural —los diseñados específicamente para llegar a

gran número de pequeños agricultores y al segmento pobre rural— tuvieron un rendimiento medio del 17 por 100 comparado con el promedio del 20 por 100 para todos los demás tipos de proyectos agrícolas. «También han llegado a diez veces más de agricultores por proyecto, a una fracción del costo de atender a los agricultores medianos y grandes. Aunque el monto absoluto de los aumentos de ingreso obtenidos a través de proyectos para el pequeño agricultor fueron una fracción de los recibidos por los agricultores medianos y grandes, fueron mayores en términos relativos...» Debido a que fueron recibidos por tantos agricultores «ejercieron un efecto sustancial en la distribución del ingreso» (Banco Mundial, 1980, pág. 18).

### *Experiencia en ejecución*

De los 32 proyectos examinados en 1981, sólo cinco fueron completados a tiempo o con demoras del 10 por 100 o menos. (Esto está muy debajo de la experiencia notificada en años anteriores, cuando alrededor de una tercera parte de los proyectos se terminó a tiempo.) De los 27 proyectos que sufrieron graves demoras, 14 se completaron dentro de un 50 por 100 más de tiempo, seis se concluyeron con un 50 a 100 por 100 más de tiempo, y siete necesitaron más del doble de tiempo para completarse según se había programado en la evaluación.

La experiencia de los aumentos en los costos fue paralela a la de las demoras de tiempo. El incremento medio en los costos fue del 29 por 100. De los 32 proyectos, sólo 12 se completaron con aumentos de costos del 10 por 100 o menos, cinco estuvieron dentro de la escala de sobrecostos del 10 al 59 por 100, seis figuraron en la escala de sobrecostos del 50 al 100 por 100, y cinco costaron el doble o más que la estimación de la evaluación.

La razón principal de las demoras, que afectaron a ocho proyectos, fue el deficiente desempeño de los organismos de ejecución o de los contratistas. La segunda causa más común, que afectó a seis proyectos, fue la demora provocada por los procedimientos de licitación y adquisición. La tercera causa más usual la constituyeron las demoras debidas a problemas técnicos imprevistos. Como se había observado en exámenes anteriores, las razones más comunes de los aumentos en los costos fueron la inflación general de los precios y la subestimación de los costos unitarios al hacerse la evaluación, pero cabe citar como otras razones los aumentos en el alcance de un proyecto y en el número total de unidades de insumos necesarias. Las demoras en la ejecución de los proyectos agravaron los efectos de la inflación.

Entre los promedios de los subsectores en cuanto al tiempo de terminación, los proyectos de cultivos arbóreos en conjunto se completaron a tiempo o con muy poca demora, seguidos de los proyectos crediticios, con un exceso medio de tiempo del 31 por 100, y los proyectos ganaderos y de riego con una demora media de alrededor del 50 por 100. Las demoras más graves se encontraron en los proyectos de rehabilitación de emergencia, que llevaron casi el doble del tiempo previsto, y en los de asistencia técnica, que llevaron en pro-

medio 78 por 100 más de lo planificado. No fue aparente la concentración regional de demoras en la ejecución.

La incidencia de los aumentos de costos por subsector mostró que los mayores incrementos se registraron en los proyectos de riego, que tuvieron un sobrecosto medio del 71 por 100, experiencia que concuerda con la de exámenes anteriores. Así, pues, el exceso de tiempo en la ejecución y los sobrecostos fueron sustanciales en los proyectos de riego. Los proyectos de crédito agrícola, de desarrollo de la zona, de socorro de emergencia y rehabilitación, y los de asistencia técnica se completaron sin aumentos de costos o aumentos menores, los proyectos ganaderos tuvieron incrementos moderados, y los proyectos de cultivos arbóreos tuvieron incrementos sustanciales en los costos que, en promedio, llegaron al 57 por 100.

De los 32 proyectos examinados, 27 fueron modificados, formal o informalmente, durante su ejecución. Las causas más importantes de esas modificaciones fueron el diseño original deficiente o incompleto, que afectó a 15 casos; los cambios en las políticas y estrategias gubernamentales, que afectaron a once casos; las preferencias de los beneficiarios diferentes a las previstas, las que afectaron a siete casos, y los sobrecostos inminentes que afectaron a siete casos. Muchos proyectos fueron afectados por una combinación de esos factores.

Las deficiencias en el diseño parecen haber sido consecuencia de que se aprobaron proyectos sin la suficiente preparación. Sin embargo, no todos los cambios en los proyectos durante la ejecución son inconvenientes o pueden evitarse. Algunos proyectos se diseñan para que sean de índole experimental, y en otros proyectos los cambios en materia de precios dan lugar lógicamente a cambios en las combinaciones de los productos. Como se observaba en el examen, «el diseño del proyecto debe ser suficientemente bien desarrollado como para permitir la ejecución inmediata y directa, pero lo bastante flexible para permitir la adaptación sin causar demoras indebidas, gastos desperdiciados o aumentos en los costos, todo lo cual pudiera reducir» los beneficios de un proyecto (Banco Mundial, 1981a, pág. 34).

## Por qué los análisis de proyectos agrícolas resultan erróneos

Cuando el análisis de un proyecto agrícola demuestra ser un deficiente pronosticador del resultado real de un proyecto, ello puede deberse a defecto del diseño o ejecución del proyecto, o a que el analista del proyecto ha hecho una labor deficiente en la incorporación del diseño de un buen proyecto a un marco analítico.

*Problemas que se plantean con el diseño  
y la ejecución de proyectos*

Los mismos informes del Banco Mundial de verificación de resultados utilizados en la sección precedente a fin de juzgar la exactitud de los análisis de proyectos agrícolas en la estimación de los rendimientos económicos, también examinan las razones del deficiente desempeño (Banco Mundial, 1980 y 1981a). En el más reciente de esos exámenes y en un resumen anterior de experiencia de proyectos preparado por Olivares (1978), las causas más comunes de que los proyectos agrícolas encuentren problemas de ejecución pueden agruparse en cinco categorías principales: 1) tecnología inadecuada; 2) sistemas e infraestructura insuficientes de apoyo; 3) falta de apreciación del ambiente social; 4) problemas administrativos, incluidos los del propio proyecto y de la administración general dentro del país, y 5) el ambiente de política, cuyo aspecto más importante es la política de precios del productor.

**TECNOLOGÍA INADECUADA.** Dada la utilización y disponibilidad de tierras en la mayoría de los países en desarrollo, el aumento de la producción de cultivos debe depender de los rendimientos más elevados de éstos y no de la ampliación de la superficie de cultivo. Por lo tanto, la tecnología mejorada es un elemento clave en la mayoría de los proyectos agrícolas. Entre los 32 proyectos que figuran en el examen de 1981, hasta 22 dependieron de conjuntos tecnológicos sustancialmente nuevos para los agricultores de la zona del proyecto. La introducción de nueva tecnología se concentró en proyectos de riego, cultivos arbóreos, desarrollo rural y pesquerías.

Las nuevas tecnologías incluyeron diversas innovaciones. Para los proyectos de riego, un conjunto de insumos agrícolas, de los que el agua fue el principal, fue seguido de semillas mejoradas y complementado más tarde con fertilizantes y en ocasiones otros insumos y prácticas mejoradas de cultivo. En el caso de los proyectos de cultivos arbóreos las innovaciones asumieron la forma de prácticas de cultivo y equipo mejorados, elementos híbridos de maduración temprana y elevado rendimiento y productos químicos en lugar del control manual de las malas hierbas. Los proyectos de desarrollo rural introdujeron conjuntos de insumos agrícolas similares a los aplicados al riego, en los proyectos ganaderos se puso interés especial en el mejoramiento de pastos, en los proyectos de pesquerías se introdujeron técnicas, embarcaciones y equipos mejorados de pesca, y en el proyecto de almacenamiento se proporcionaron instalaciones modernizadas para almacenar granos, combatir plagas y transporte.

En 15 de los proyectos examinados se dispuso de información acerca del efecto de las innovaciones tecnológicas. En general, la nueva tecnología tuvo éxito, ya que once proyectos alcanzaron o rebasaron los objetivos de rendimiento. Los principales factores de éxito parecen haber sido lo apropiado de la tecnología propuesta para las condiciones locales dadas, la complementariedad de los insumos recomendados, y la fuerza de los sistemas de apoyo (incluidos los servicios de investigación y extensión para adaptar las

tecnologías ofrecidas de modo que se acomodaran a las circunstancias cambiantes. Véase más adelante la sección sobre infraestructura y sistemas de apoyo.) En otros proyectos el deficiente desempeño pudo atribuirse a la tecnología inadecuada. En un proyecto que no alcanzó el objetivo de rendimiento, el hecho de que los pequeños agricultores no aplicaran más fertilizante se achacó a su deseo de minimizar el riego mediante la maximización del rendimiento sobre una inversión dada en lugar de maximizar el rendimiento por hectárea. En otro proyecto los agricultores se mostraron prestos a aplicar insumos seleccionados de bajo riesgo y elevadores de la productividad, pero no todo el conjunto de técnicas recomendadas de cultivo. En particular se rechazaron las de siembra temprana y en alta densidad. Los agricultores prefirieron evitar el riesgo mediante el escalonamiento de las fechas de siembra y el plantar un mayor número de parcelas con baja densidad de siembra. En el examen se llegaba a la conclusión de que «las nuevas tecnologías para el cultivo de secano deberían reducir más el riesgo que las aplicadas para el cultivo de riego, donde el abastecimiento seguro de agua disminuye gran parte del riesgo usual» (Banco Mundial, 1981a, pág. 26).

**INFRAESTRUCTURA Y SISTEMAS DE APOYO.** De los 32 proyectos examinados en 1981, a 28 de ellos podría vérselos como parte de una cadena esencial de sistemas de apoyo e infraestructura. Los eslabones de la cadena incluyen la investigación pertinente, los servicios de extensión, la disponibilidad de créditos, el abastecimiento de insumos y los mercados de productos. La importancia de la cadena estriba en la introducción de los conjuntos técnicos, que constituyen un elemento fundamental en la mayoría de los proyectos agrícolas. Esos conjuntos deben elaborarse primero y someterse a prueba a través de la investigación, adaptarse a las condiciones ecológicas que se dan en el proyecto, y después entregarse a los agricultores a través de un servicio de extensión con personal suficiente, calificado y motivado, el que después puede proporcionar información retroactiva para investigaciones ulteriores. En la mayoría de los casos los agricultores no disponen de los fondos suficientes para comprar los conjuntos recomendados y tiene que facilitarse crédito. El abastecimiento de insumos se tiene que organizar, lo que incluye la introducción de variedades mejoradas de alto rendimiento, suministro de mejores especies de ganado y la ubicación estratégica de almacenes en los que se disponga de fertilizantes, plaguicidas y maquinaria, como bombas y sus piezas de repuesto. Por último, tiene que organizarse la comercialización de productos agrícolas de tal modo que proporcione suficientes incentivos a los productores y evite pérdidas costosas.

Como cabe esperar, el contenido y detalle de los sistemas de apoyo y de infraestructura varían ampliamente de un proyecto a otro. En los proyectos examinados los sistemas de comercialización fueron objeto de la atención más frecuente (28 de los 32 proyectos), en el apoyo de la investigación se hizo hincapié significativo (17 proyectos), y el apoyo crediticio y la extensión recibieron igual tratamiento (alrededor de la mitad de los 28 proyectos). Los siste-

mas de suministro de insumos recibieron el menor grado de atención (un tercio de los proyectos).

En la evaluación de ocho proyectos se señalaron deficiencias en el componente de apoyo de la investigación. En todos los casos se incluyó un componente de investigación en el proyecto, o se adoptaron medidas para que un grupo apropiado de investigación emprendiera esa actividad de apoyo. En seis de los ocho proyectos las medidas de investigación resultaron eficaces. En dos casos los proyectos adolecieron de falta de investigación específica, aunque en ambos se había incluido un componente de investigación en el diseño original del proyecto.

Un problema de importancia en los proyectos de desarrollo agrícola y rural es el de organizar a los agricultores en forma eficiente a fin de proporcionarles servicios, sobre todo en su adaptación de nueva tecnología. La organización apropiada de agricultores en planes de autoayuda resulta especialmente difícil y el historial de las cooperativas no ha sido bueno. Estos problemas no tienen soluciones fáciles. Un factor crítico es reconocer, en la etapa de diseño del proyecto, que el pequeño agricultor no correrá riesgos que pudieran representar la pérdida de su medio de vida y que para el suministro económico de servicios del gobierno es esencial que haya alguna forma de organizar a los agricultores en grupos de autoayuda.

La unidad del proyecto iba a prestar servicios de extensión a nueve proyectos incluidos en el examen de 1981. En todos, menos en uno de ellos, se juzgó que el servicio nacional de extensión era inadecuado. En general esos esfuerzos de extensión fueron eficaces, pero en dos proyectos esos esfuerzos no pudieron alcanzar un nivel mínimo de rendimiento. En un proyecto, concentrado en la producción de granos, la producción se incrementó en sólo la mitad del monto proyectado en la evaluación. En el otro la deficiente administración, incluido el que no pudo proporcionar la extensión adecuada, combinada con un diseño inferior y políticas desfavorables del gobierno produjeron un rendimiento negativo.

El crédito fue el instrumento principal de desarrollo en 13 de los 28 proyectos. Se utilizó para promover un conjunto técnico en ocho proyectos y en otros gastos de inversión en los cinco restantes. El resto de los proyectos, con una excepción, se juzgó claramente que no precisaban crédito.

Nada más un solo insumo se suministró a través del proyecto en varios casos y en otros se proporcionó el complemento completo. Los insumos se suministraron en su mayor parte por las unidades del proyecto en proyectos agrícolas donde la producción estaba bajo pleno control de dicha unidad, o donde los pequeños productores recibían crédito en especie y se esperaba que siguieran prácticas especificadas de producción. En otros proyectos que tenían un componente de suministro de insumos, el sector privado satisfacía las necesidades.

La falta de instalaciones de comercialización figura entre los factores más difíciles de proveer o de cambiar a través de proyectos dirigidos principalmente hacia la producción. El principal componente de comercialización en los proyectos consistió en que la unidad del proyecto comprara la producción a

los pequeños productores. Un proyecto proporcionó crédito a centros y cooperativas de comercialización a fin de que, a su vez, pudieran conceder anticipos para producción y gastos de manutención a los agricultores. Un proyecto de pesquerías facilitó instalaciones de almacenamiento en frío a fin de mejorar la comercialización. De los 28 proyectos en los que la infraestructura y los sistemas de apoyo eran fundamentales, al preparar el informe de verificación de resultados se juzgó que sólo dos habían sido afectados por la falta de instalaciones de comercialización.

**FALTA DE APRECIACIÓN DEL AMBIENTE SOCIAL.** En ocasiones los aspectos técnicos de un proyecto pueden preverse bastante bien, pero no evaluarse en forma adecuada los efectos sociales. En un proyecto de intensificación del cultivo del arroz en el África Occidental, el progreso al principio fue mucho más lento de lo que se había anticipado. Un estudio reveló que en aquella zona el arroz era producido por las mujeres, pero que el crédito que se precisaba para nuevos insumos se canalizaba a través de instituciones de las que sólo eran miembros los hombres, y éstos no estaban dispuestos a tomar préstamos para la cosecha de una mujer. Cuando el organismo crediticio nacional estableció canales de crédito que podían prestar directamente a las mujeres, la ejecución del proyecto se aceleró en grado acentuado.

En otro proyecto africano, ubicado en una zona de amplios agrupamientos familiares tradicionales, se fijó un límite a los préstamos individuales para intensificación de cultivos. Como resultado de esa medida, en lugar de que fuera el jefe de la familia, en quien recaía la responsabilidad de asignar la tierra que se iba a cultivar, el que podía tomar préstamos en nombre de toda la familia, los cultivadores individuales eran los que tenían que buscar crédito. El aceptar préstamos directamente para producción por su propia cuenta dio a los cultivadores un ingreso nuevo e independiente. Las repercusiones de ese cambio —fuese bueno o malo— en la estructura social de la zona no fue siquiera considerado por el analista cuando se formuló el proyecto (Olivares, 1978).

**PROBLEMAS ADMINISTRATIVOS.** La experiencia de los proyectos notificados en el examen de 1981 reforzó las conclusiones a que se había llegado en exámenes precedentes acerca de las estructuras administrativas. Entre los proyectos incluidos en el examen de 1981, el nivel de desempeño fue elevado en diez de los 22 proyectos terminados en los que se desplegaron esfuerzos especiales para robustecer la capacidad técnica y administrativa, en otros seis se logró un éxito parcial, y los resultados fueron insignificantes en cuatro. En armonía con la experiencia de años anteriores, se observó a menudo una estrecha asociación entre el desempeño institucional y el del proyecto.

Por una parte, los tres proyectos de peor desempeño incluidos en el examen de 1981 —todos con tasas negativas de rendimiento— compartieron una característica de administración débil que no fue corregida mientras se llevaba adelante la ejecución. Por otra, nueve de los proyectos de mejor desempeño examinados en 1981 fueron ejecutados por organismos destacados por su



buena administración o que hicieron esfuerzos especiales por mejorar la eficacia de su administración durante el período de ejecución. En un caso por lo menos, el empeño por mejorar la eficacia de la ejecución rindió dividendos al permitir al organismo en cuestión superar las dificultades iniciales administrativas y de diseño.

Los exámenes del desempeño pasado de proyectos han llevado a la conclusión de que «las unidades especialmente creadas de ejecución de proyectos [tienen] una existencia aislada y precaria, [tropiezan] usualmente con dificultades y, en la medida de lo posible, deben evitarse como un dispositivo temporal para soslayar debilidades institucionales y aislar... proyectos del ambiente institucional más amplio» (Banco Mundial, 1981a, pág. 27).

La dotación de personal es un problema de importancia en casi todos los proyectos de desarrollo. Las dificultades en ese aspecto pueden ser de índole institucional —por ejemplo, políticas restrictivas de salarios por parte del gobierno, procedimientos del servicio público y regulaciones sobre promoción— o pueden asumir la forma de escaseces de ciertos tipos de personas especializadas. A menudo una de las soluciones es recurrir al servicio de consultores. Sin embargo, con frecuencia surgen dificultades entre el personal local del proyecto y los consultores externos. Otros problemas comunes relacionados con personal incluyen la incompetencia de éste, el adiestramiento ineficiente, la elevada tasa de renovación y el deficiente acoplamiento de personas específicas a empleos específicos.

En siete de los proyectos mencionados en el examen de 1981 se utilizaron comités coordinadores como instrumento institucional. Según se había observado en el caso de exámenes anteriores, la experiencia fue menos que satisfactoria. Con fundamento en ella, en el examen se concluía que: «1) los comités coordinadores de alto nivel no son eficaces en general; 2) si se necesita coordinación formal, debe establecerse al nivel técnico o administrativo que se precise, y 3) una unidad del proyecto, dentro de una organización existente, puede asumir con éxito funciones coordinadoras administrativas» (Banco Mundial, 1981a, pág. 28).

Las demoras en la adquisición se traducen en escaseces de material, sobre todo de equipo extranjero. En ocasiones la demora se debe a previsión y planificación anticipada inadecuadas, y otras veces (en particular en proyectos de desarrollo rural) a falta de familiaridad con las prácticas de adquisición. La importancia de la adquisición oportuna debe ponerse de relieve desde las primeras etapas del ciclo de los proyectos y debe incluirse de manera prominente en los cronogramas detallados de ejecución.

Las prácticas gubernamentales administrativas y directivas son tan importantes por lo menos para la ejecución de proyectos como las aptitudes de los directores de éstos. Si los procesos administrativos centrales o locales son inadecuados, los proyectos encontrarán demoras y, casi siempre, los consiguientes aumentos en los costos. Entre los problemas comunes cabe señalar la formulación lenta y engorrosa de decisiones, sistemas deficientes para autorizar el desembolso de los fondos del proyecto, arreglos orgánicos mal definidos, insuficiente coordinación entre los diferentes organismos que intervienen en

un proyecto y, en ocasiones, estructuras gubernamentales que niegan la autoridad apropiada al director del proyecto.

**AMBIENTE DE POLÍTICA.** Cada proyecto debe ejecutarse dentro de un marco de políticas fijadas por el gobierno. Si éstas son de tal índole que se destruyen los incentivos de los agricultores o que ponen otros graves impedimentos en el camino de la ejecución del proyecto, entonces no se puede esperar que éste logre resultados satisfactorios.

En el examen de 1981 se confirmó la importancia dominante de los precios del productor en lo que se refiere a afectar el ingreso de éste, los niveles de producción y la eficiencia económica. Los precios contribuyeron a la expansión de la producción al estimular a los agricultores a participar en el proyecto, a ampliar zonas dedicadas a cultivos del proyecto y a utilizar más insumos y, por consiguiente, incrementar los rendimientos. En el examen de 1981 se analizó el desempeño de 18 proyectos en relación con los precios. Once de 13 proyectos ejecutados bajo precios favorables alcanzaron o superaron sus objetivos de producción. Los cinco ejecutados bajo precios desfavorables no los alcanzaron. Los proyectos ejecutados bajo precios favorables ofrecieron una tasa media de rendimiento del 22 por 100 en la nueva estimación, en tanto que los que se ejecutaron bajo precios desfavorables promediaron el 10 por 100.

La cuestión de los precios del productor se trató con más detalle en el examen de 1980 (Banco Mundial, 1980). Se dispuso de información sobre precios del productor procedente de 27 proyectos. De aquellos en los que los precios del productor se juzgaron desfavorables, el 33 por 100 reflejó precios bajos del mercado mundial con respecto a los cuales era poco lo que podía hacer el país individual, el 25 por 100 tenía precios del productor muy inferiores a los niveles del mercado mundial debido a decisiones del gobierno en materia de política de precios, y en el 42 por 100 restante no hubo vinculación directa entre los precios del productor y el mercado mundial.

Los precios deprimidos del mercado mundial correspondientes a productos lácteos afectaron a un proyecto de crédito agrícola en un país del Norte de Africa. La producción local de leche tuvo que competir con leche reconstituida, que se importaba a precios muy bajos. Esto constituyó un obstáculo para el componente de la finca lechera del proyecto, ya que los agricultores se mostraron renuentes a invertir en empresas lecheras que no eran competitivas. En un proyecto grande de riego en América Latina, alrededor del 70 por 100 de la superficie cultivada del proyecto fue sembrada originalmente de algodón cuando el proyecto inició sus operaciones en 1967, porque a los agricultores les alentaron los precios muy elevados y el crédito fácilmente asequible. Al descender los precios internacionales, la superficie sembrada de algodón bajó a 40.000 hectáreas en 1973 y volvió a subir a 62.000 en 1978, cuando se recuperaron de nuevo los precios, pero la superficie se mantuvo sustancialmente por debajo de las 100.000 hectáreas proyectadas en la evaluación.

La política gubernamental de imponer gravámenes a los agricultores que producían maní y algodón mantuvo los precios del productor a niveles muy inferiores a los del mercado mundial en dos proyectos de un país del Africa

Oriental, y las superficies destinadas a esos cultivos descendieron del 40 al 50 por 100 de las estimaciones de la evaluación. Otro ejemplo procede de un proyecto tabacalero en otro país de la misma región. Los precios del productor con respecto al tabaco se elevaron en el 26 por 100 en el período de 1972-1978, en tanto que los precios del mercado mundial ascendieron el 75 por 100, y el precio del maíz, un cultivo competidor, subió el 226 por 100. Las políticas del gobierno de gravar los cultivos de exportación y de igualar los rendimientos medios sobre la mano de obra para todos los cultivos hizo que la parte del agricultor en el precio de venta del tabaco elaborado se redujera del 66 por 100 en 1965-1966 al 37 por 100 en 1977-1978. Como resultado se estancó la producción de tabaco y el propio proyecto llegó a ser viable sólo porque los agricultores cambiaron a la producción de maíz que tenía un valor más elevado.

Otros proyectos que sufrieron las consecuencias de los bajos precios del productor no vinculados en forma directa con los precios del mercado mundial fueron: un proyecto agrícola comercial en un tercer país del Africa Oriental, donde la deficiente manipulación del tabaco se tradujo en baja calidad y bajos precios; otro proyecto con un componente de cultivo de hortalizas en el que la autoridad del proyecto limitó la producción de tomate al pagar bajos precios a los agricultores, y un proyecto ganadero en Centroamérica, donde la congelación de los precios de la leche hizo que la mayoría de las fincas especializadas en productos lácteos en torno a la capital del país cerraran con carácter permanente.

En contraste, los precios rentables del productor —prevalcientes en sólo alrededor del 30 por 100 de los proyectos incluidos en el examen de 1980— ejercieron fuertes efectos positivos. En un proyecto ganadero, por ejemplo, la producción de leche al cabo de cuatro años ya era el 50 por 100 del objetivo para el pleno desarrollo después de ocho años, lo que se debió principalmente a la política de precios del gobierno para la leche en relación con la carne de vacuno. Un proyecto de producción algodонера en el Africa Occidental se benefició de manera similar de que los precios mundiales del algodón fueron más elevados de lo esperado. Aunque no se alcanzaron los objetivos de producción, sí se llegó a los objetivos de ingreso de la finca, y los ingresos derivados de las exportaciones de algodón y las metas de rendimiento económico fueron superados.

Experiencias de la índole expuesta, repetidas una y otra vez, subrayan la importancia de tener en cuenta las políticas de precios como un factor cuando se diseñan y ejecutan proyectos agrícolas.

### *Problemas del análisis deficiente de proyectos*

Cuando en el análisis de un proyecto no se prevé el resultado de la inversión en él, la causa común parece haber sido sencillamente la deficiente preparación del análisis. Varios de esos casos fueron analizados en un examen preparado por Olivares (1978), en el cual se fundamenta en gran parte esta sección.

La subestimación de los costos fue un elemento común, ya fuese como consecuencia de que el analista se mostraba sistemáticamente optimista acerca de los costos, o bien de que hiciera una estimación especialmente deficiente del costo de determinados componentes. A veces se omitió de las estimaciones de costos un componente necesario para el funcionamiento apropiado del proyecto o una actividad crítica de éste, aun cuando en el mismo análisis se hacía notar que sería esencial para la debida ejecución del proyecto. En los proyectos examinados, entre los componentes comúnmente omitidos de las estimaciones de costos (aunque no necesariamente del proyecto y de las actividades estrechamente asociadas planificadas por los técnicos) figuraron los servicios de extensión para ayudar a los agricultores a adoptar nuevas prácticas de cultivo, los programas de adiestramiento para técnicos del proyecto, ensayos agrónomos y ganaderos, infraestructura complementaria como carreteras o instalaciones de mercado, y la expansión de la disponibilidad crediticia fundamental para la capacidad de los agricultores de adoptar nuevas técnicas basadas en insumos adquiridos.

Durante la preparación de proyectos se hicieron con frecuencia proyecciones excesivamente optimistas. En los proyectos examinados fueron comunes las sobreestimaciones en cuanto a proyectar las superficies que se someterían a cultivo, los rendimientos, las tasas de incremento de los hatos de ganado y la producción total en la zona del proyecto. La más común de esas sobreestimaciones demostró darse en la intensidad de cultivo en los proyectos de riego y en la tasa de parición en los proyectos de producción ganadera. Los análisis de proyectos fueron demasiado optimistas a menudo en cuanto al ritmo a que se adoptarían nuevas prácticas de cultivo con riego, con respecto a la velocidad a que se someterían nuevas zonas a métodos de cultivo mejorado y en relación con el ritmo a que podría aplicarse la nueva tecnología en las condiciones de las fincas.

Con frecuencia, cuando los análisis de proyectos agrícolas o ganaderos en zonas de secano no pronosticaron bien el resultado, la razón fue que no se tuvo en cuenta explícitamente la variabilidad del clima y de ese modo se sobrestimaron los rendimientos. En el análisis de un proyecto emprendido en la región del Sahel no se tuvo presente la variabilidad del clima, no obstante que en el mismo análisis se señalaba la probabilidad de que hubiera uno o dos años secos en períodos de cinco a siete años. La sequía de 1973-75 paralizó el proyecto y forzó a los planificadores a evaluar de nuevo y diseñar otra vez por completo el proyecto. En un proyecto ganadero en un país mediterráneo se dio por supuesto que el tiempo durante la vida del proyecto sería «normal», pese a que en esa región casi ningún año se acerca a esa computación estadística. Casi cada año particular es demasiado seco o demasiado lluvioso, con la llegada de las lluvias demasiado temprano o demasiado tarde, y así sucesivamente. Claro está que el no tener en cuenta esa variabilidad dio lugar a que se sobreestimara el rendimiento del proyecto y su atractivo para los agricultores participantes.

Por lo común en las evaluaciones de los proyectos se asumió un calendario optimista en exceso para su ejecución. En los análisis a menudo no se sometió

a prueba el efecto que tendrían en el rendimiento del proyecto las demoras de ponerlo en marcha —situación casi normal en los proyectos agrícolas en general— ni las demoras en la ejecución del proyecto en etapa más avanzada.

En los proyectos agrícolas examinados se encontró que a veces se había sobrestimado el rendimiento de la inversión debido a que en el análisis no se tuvo en cuenta un efecto adverso de la inversión en la producción, ya fuese en la zona del proyecto o en otro lugar. En un proyecto ejecutado en América Latina se revistieron los canales a fin de impedir la pérdida de agua y aumentar el abastecimiento de ésta al terreno. Sin embargo, el analista no tomó en consideración que en las zonas adyacentes, que eran regadas por pozos, la recarga de los recursos acuíferos procedía de las filtraciones de los canales. La producción reducida de esas zonas adyacentes una vez que el proyecto estuvo en marcha no se dedujo de los beneficios en las computaciones del análisis. Por supuesto, esto dio lugar a que se sobrestimara el beneficio derivado del proyecto de riego. Se encontró que varios proyectos de riego en Asia habían reducido las zonas de desove de pesca comercialmente importante. El resultado fue que gran parte del beneficio obtenido de la expansión del riego fue contrarrestado por un descenso en la producción de pescado y un ingreso reducido para miles de pescadores.

Los analistas de proyectos cometen errores a menudo cuando traducen supuestos técnicos a proyecciones del desempeño de los proyectos. En un proyecto se dio por supuesto que el 80 por 100 del incremento previsto en la zona que se iba a cultivar con utilización más intensiva de tecnología se alcanzaría en el primer año, y el 20 por 100 restante se lograría en el curso de los cuatro años subsiguientes. En otro proyecto se partió del supuesto de que la expansión de la superficie de riego tendría lugar antes de que la construcción básica de riego se hubiera completado. En otro caso más el analista supuso que los árboles frutales alcanzarían su plena producción en el año en que fueron plantados. Errores tan obvios se podrían haber evitado con la verificación con otros especialistas técnicos a medida que se realizaba el análisis.

## Pasos en el análisis de proyectos

El preparar un análisis de proyectos es todo menos un proceso esmerado, continuo, con pasos bien definidos, cada uno de los cuales se completa antes de pasar al siguiente y nunca se vuelve sobre él. Por el contrario, todo el proceso es iterativo, es decir, el analista debe volver atrás continuamente y ajustar decisiones anteriores a la luz de lo que se ha aprendido del último análisis. En general, el proceso comienza con una idea acerca de la índole y objetivos amplios de un proyecto propuesto suministrado por el proceso político o de planificación. Sabremos, por ejemplo, que se espera que preparemos un proyecto de riego en una zona determinada, o de comercialización con objeto de reducir las fluctuaciones de los precios de un producto agrícola, o la ampliación de un proyecto existente de asentamiento en las montañas. El siguiente

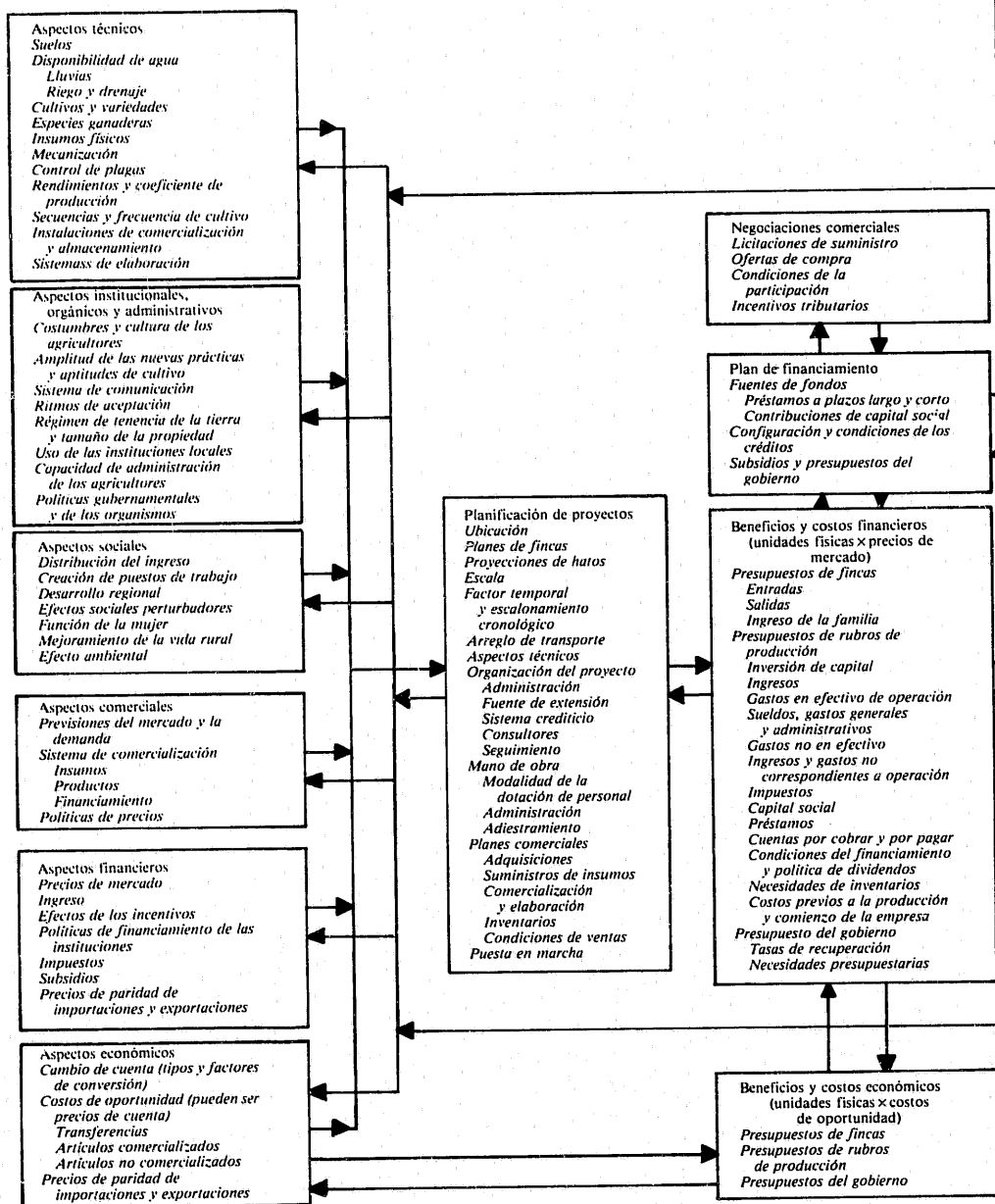
paso consiste en examinar con detenimiento las relaciones técnicas pertinentes en las que fundamentar la planificación técnica. Después comenzamos a asignar precios a esas necesidades técnicas y a elaborar algunas proyecciones de insumos y productos como base para el análisis financiero. Luego se ajustan esos precios financieros a fin de dar valores económicos en los que se fundamenta el análisis económico y de juzgar la aportación del proyecto al ingreso nacional. En cada paso de ese proceso debemos considerar los aspectos institucionales, orgánicos y administrativos y los efectos sociales. Y, claro está, en cada paso quizá sea menester volver atrás y revisar partes anteriores de él. El diagrama de operaciones sucesivas del Gráfico 1-1 describe en forma esquemática este proceso.

La secuencia de temas en este libro sigue en general el orden del proceso analítico de la preparación de un análisis financiero, y luego económico, de un proyecto agrícola. No se considerarán en detalle los aspectos técnicos, institucionales, orgánicos, administrativos, sociales o comerciales de la preparación de un proyecto. En lugar de eso daremos por supuesto que esas preparaciones ya están bien tratadas y que los especialistas conocedores de esas materias pueden ser consultados fácilmente en el curso del proceso analítico.

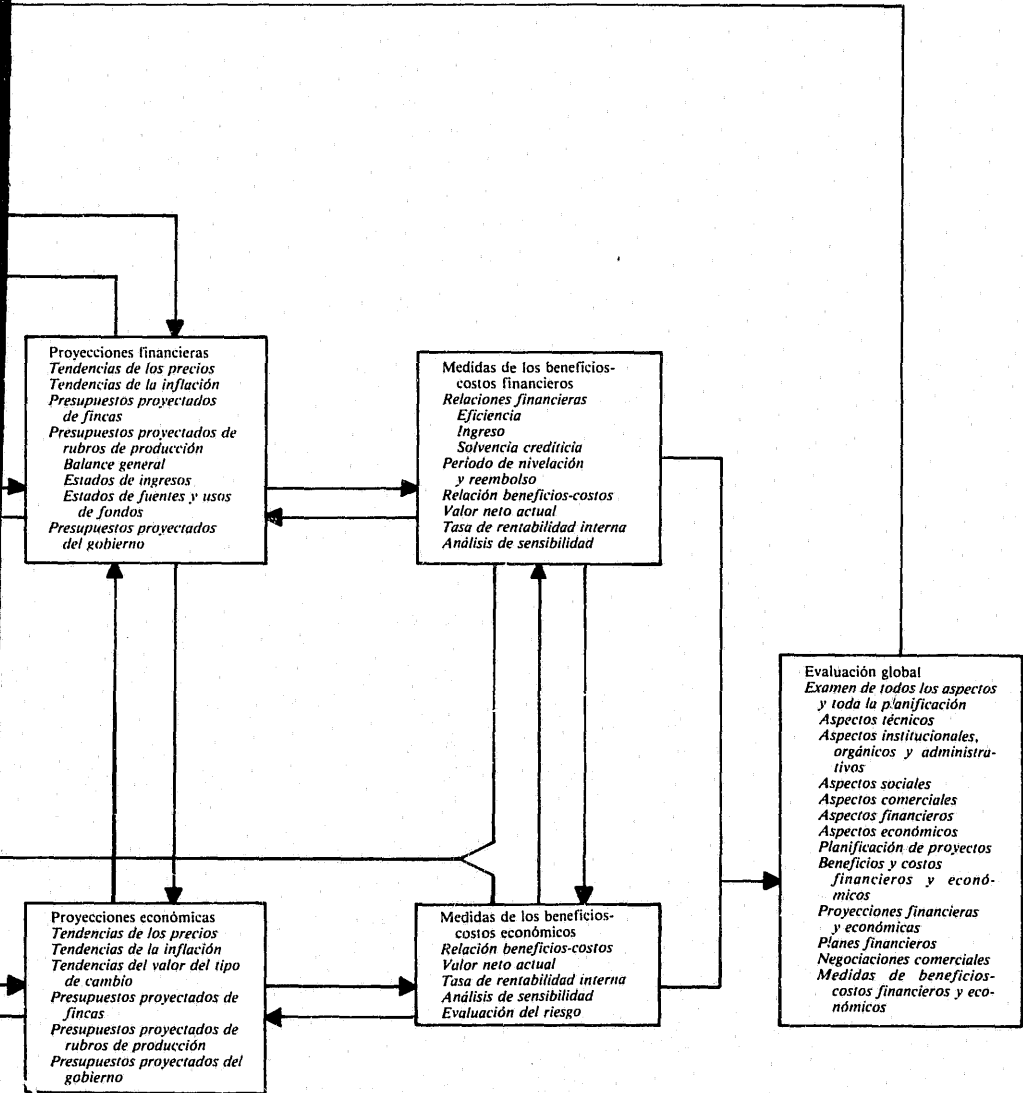
Primero nos ocuparemos de lo que constituyen los costos y beneficios en los proyectos agrícolas (Capítulo 2). Luego se tratará de cómo determinar los precios de mercado que han de servir de base para el análisis del proyecto (Capítulo 3). De esos tópicos se pasará a examinar cómo esos precios de mercado se pueden transformar en cuentas, que se convierten en la base para el análisis financiero, primero mediante la formulación y proyección de presupuestos de modelo de fincas (Capítulo 4). Esos presupuestos proyectados de fincas sirven de base para forjarse una idea de cuánto dispondrá una familia agrícola que participa en un proyecto para sustentarse a medida que avanza el proyecto. Mediante la comparación de ese monto con el proyecto con el que se tendría sin él produce una estimación del ingreso incremental que percibirá la familia agrícola. Con base en esta estimación cabe formarse un juicio del efecto que puede ejercer el incentivo de un proyecto propuesto en los agricultores que pudieran participar. También se puede estimar la tasa de rendimiento de la inversión de capital del propio agricultor y de todo el capital invertido en la finca.

Mediante la preparación y proyección de presupuestos para industrias de transformación de productos agrícolas, como ingenios azucareros o desmolidoras de algodón que pueden incluirse en un proyecto (Capítulo 5), pueden formularse juicios similares acerca del beneficio incremental neto derivado de la inversión en esas empresas, ya sean del sector público o del privado, y con respecto a los incentivos para la participación del sector privado, si éste ha de ser el vehículo para la inversión. Un conjunto separado de cuentas correspondientes a los organismos gubernamentales (Capítulo 6) permitirá hacer una estimación del efecto del proyecto en el ingreso del gobierno.

Con esos presupuestos en la mano, se ajustan si fuere necesario los varios precios de mercado utilizados en cada uno con objeto de que reflejen valores económicos desde el punto de vista de la sociedad en conjunto (Capítulo 7).

GRÁFICO 1-1. *Formulación y análisis de proyectos agrícolas*

**Fuente:** Adaptado del estudio de Frank L. Lamson-Scribner y Robert B. Youker, «The Project Cycle and the Project Appraisal Process», material didáctico del Instituto de Desarrollo Económico (IDE), CN-419 (Washington, D. C.: Banco Mundial, 1975), documento 5.





Esos valores económicos se totalizan luego o se «agregan», según se expresa más a menudo (Capítulo 8). Esa operación se hace con respecto a la producción agrícola incremental del proyecto (ya sea mediante la agregación de acuerdo con tipos de modelo correspondientes al número total de fincas del proyecto, o bien la agregación de la superficie total dedicada a los varios cultivos del proyecto), a todas las entidades productoras de ingreso y a los diversos organismos gubernamentales. Esa agregación da el beneficio incremental neto que obtendrá la sociedad en razón de la operación del proyecto. De este presupuesto y anteriores podemos estimar el rendimiento que los individuos y la sociedad percibirán de su inversión en el proyecto (Capítulos 9 y 10). Por supuesto, en cada etapa de esta secuencia será menester examinar nuestro trabajo anterior y revisarlo a la luz del último análisis.

El libro concluye con un conjunto de normas generalizadas para preparar informes de análisis de proyectos de desarrollo agrícola y rural (Apéndice A), dos tablas de actualización o descuento (Apéndice B), y un breve examen de fuentes institucionales de asistencia para la preparación de proyectos agrícolas (Apéndice B). Como instrumentos de referencia para el lector se incluyen un índice-glosario y una bibliografía anotada.

## *Identificación de los costos y beneficios del proyecto*

EMPRENDEMOS LOS ANALISIS ECONOMICOS de proyectos agrícolas con objeto de comparar los costos y beneficios y así determinar cuál de los posibles proyectos tiene un rendimiento aceptable. Por consiguiente, deben identificarse los costos y beneficios de un proyecto propuesto. Además, una vez conocidos esos costos y beneficios, deberá asignárseles un precio y determinarse sus valores económicos. Todo esto es bastante obvio, pero con frecuencia es un asunto intrincado.

Cuáles son los costos y beneficios en los proyectos agrícolas y cómo podemos definirlos de manera uniforme son los temas del presente capítulo. En el Capítulo 3 examinaremos cómo se pueden obtener precios de mercado. Después de tratar de los análisis financieros en los Capítulos 4 a 6, se reanuda el análisis económico en el Capítulo 7 con un examen de cómo ajustar los precios de mercado a fin de que reflejen las corrientes de recursos reales que constituyen la base del análisis económico.

### Objetivos, costos y beneficios

En el análisis de proyectos, los objetivos de éste proporcionan el estándar comparativo que sirve para definir los costos y beneficios. Expuesto con sencillez, un costo es todo aquello que reduce un objetivo, y un beneficio es todo aquello que contribuye al logro de un objetivo.

El problema que entraña tal sencillez, sin embargo, es que cada participante en un proyecto tiene muchos objetivos. Para un agricultor, un objetivo importante de la participación es maximizar el monto de dinero del que tiene que sustentarse su familia. Pero éste es sólo uno de sus intereses. Tal vez quiera también que sus hijos se instruyan y, como consecuencia, quizá no pueda disponer de ellos para que trabajen todo el tiempo en el campo. Es posible también que asigne cierto valor al tiempo que está alejado del campo: un agricultor no adoptará un método de cultivo, por muy remunerador que sea, que le exija trabajar diez horas al día los 365 días del año. La preferencia en los gus-

tos puede inducirle a seguir cultivando una variedad tradicional de arroz para consumo doméstico, aun cuando una variedad nueva, de alto rendimiento, pudiera acrecentar más el ingreso de su familia. Un agricultor quizá desee evitar el riesgo y, por consiguiente, tal vez planifique su método de cultivo de modo que limite el riesgo de obtener una mala cosecha a un nivel aceptable, o reduzca el riesgo de depender únicamente del mercado para obtener los cereales alimentarios que consumirá su familia. Como resultado, aunque puede encontrarse en condiciones de aumentar su ingreso con el tiempo si cultiva algodón en lugar de trigo o maíz, preferiría seguir cultivando cereales alimentarios para prevenir la posibilidad de que en un año cualquiera la cosecha de algodón pudiera malograrse o de que los cereales alimentarios pudieran adquirirse en el mercado sólo a un precio muy alto. Todas estas consideraciones influyen en la decisión del agricultor en cuanto a su método de cultivo y, por lo tanto, en la capacidad generadora de ingreso del proyecto. Todas ellas, sin embargo, son decisiones prudentes a juicio del agricultor. En el sistema analítico que se presenta aquí, se tratará de identificar el método de cultivo que, creemos, es más probable que seleccione el agricultor y después juzgaremos los efectos de ese método en su ingreso incremental y, por consiguiente, en el nuevo ingreso generado por el proyecto.

Cuando se trata de empresas privadas o de entidades gubernamentales un objetivo importante es maximizar el ingreso neto, sin embargo ambas tienen objetivos significativos que no consisten simplemente en obtener la mayor utilidad posible. Las dos desearán diversificar sus actividades a fin de reducir el riesgo. El dueño de un comercio privado quizá prefiera disponer de tiempo libre para su recreo, lo que le lleva a contratar un administrador a fin de que le ayude en las tareas del negocio, sobre todo a horas avanzadas. Esto reduce el ingreso —toda vez que debe pagarse un sueldo al administrador—, pero es una elección juiciosa. Por razones de política una entidad pública de transporte de pasajeros puede decidir mantener sus servicios incluso en zonas menos densamente pobladas o en horas de tráfico menos intenso y en consecuencia reduce su ingreso neto. En el sistema analítico que se presenta aquí identificaremos primero qué modalidad de operación es probable que sigan las empresas que participan en el proyecto y después se harán los cálculos con objeto de evaluar los efectos de esa modalidad en la capacidad generadora de ingreso del proyecto.

Una sociedad, considerada en conjunto, tendrá como objetivo principal incrementar el ingreso nacional, pero es claro que tendrá muchos otros objetivos significativos. Uno de los más importantes es la distribución del ingreso. Otro consiste sencillamente en aumentar el número de oportunidades de empleo productivo a fin de poder reducir el desempleo, el que puede ser diferente del objetivo mismo de la distribución del ingreso. Otro objetivo más puede ser incrementar la proporción de ahorro en cualquier período dado a fin de que haya más recursos para invertir, crecimiento más rápido y, por ende, más ingreso en el futuro. O puede haber cuestiones que aborden más amplias que las estrechas consideraciones económicas, como el deseo de incrementar la integración regional, elevar el nivel general de la enseñanza, mejorar

los servicios de salud rurales, o salvaguardar la seguridad nacional. Cualquiera de los objetivos enunciados podría llevarnos a elegir un proyecto (o una forma de proyecto) que no sea la posibilidad que más contribuiría al ingreso nacional limitadamente definido.

No es posible que sistema analítico formal alguno pueda tener en cuenta todos los varios objetivos de cada participante en un proyecto. Tiene que hacerse alguna selección. En el sistema analítico que se expone aquí se tomarán como criterios formales objetivos muy claros de maximización del ingreso y se dará cabida a otros objetivos en otras coyunturas del proceso de selección de proyectos. Esto se justifica en razón de que en la mayoría de los países en desarrollo el incremento del ingreso es con toda probabilidad el objetivo más importante del esfuerzo económico individual, y el acrecentamiento del ingreso nacional es probablemente el objetivo más importante de la política económica nacional.

En lo que se refiere a las fincas se tomará como objetivo el maximizar el beneficio incremental neto —el monto incrementado de dinero del que tiene que vivir la familia agrícola como resultado de la participación en el proyecto— calculado como se esboza en el Capítulo 4. En el caso de una empresa privada o una entidad del sector público nuestro objetivo será maximizar el ingreso incremental neto, tema al que se volverá en el Capítulo 5. Y con respecto al análisis económico, realizado desde el punto de vista de la sociedad en conjunto, tomaremos como objetivo maximizar la contribución que el proyecto aporta al ingreso nacional: el valor de todos los bienes y servicios finales producidos durante un período particular, en general un año. Este objetivo es prácticamente el mismo, excepción hecha de algunas variaciones formales menores en definición, que el maximizar el producto interno bruto (PIB). Es importante subrayar que tomar el ingreso que un proyecto aportará a la sociedad como el criterio analítico formal en el análisis económico no rebaja la categoría de otros objetivos ni excluye el que los consideremos. Más bien trataremos simplemente la consideración de otros objetivos como decisiones separadas. Mediante la utilización de nuestro sistema analítico podremos juzgar cuál, entre los posibles proyectos o formas distintas de un proyecto determinado, aportará una contribución aceptable al ingreso nacional. Esto nos permitirá recomendar, a los que deben adoptar la decisión de invertir, un proyecto que tenga un potencial elevado de generación de ingreso y que aportará una contribución significativa al logro de otros objetivos sociales. Por ejemplo, entre los proyectos que en general aportan la misma contribución al acrecentamiento del ingreso, podemos elegir el que ejerce los efectos más favorables en la distribución del ingreso, o el que crea más empleos, o el que resulta el más atractivo entre los de una región menos favorecida.

Así, pues, en el sistema de análisis económico que se examina aquí, todo lo que reduce el ingreso nacional es un costo, y todo lo que incrementa el ingreso nacional es un beneficio. Toda vez que nuestro objetivo es incrementar la suma de todos los bienes y servicios finales, todo lo que de manera directa reduzca el total de bienes y servicios finales es obviamente un costo, y todo lo que los incremente en forma directa es claramente un beneficio. Pero recuérdese

también el intrincado funcionamiento del sistema económico. Cuando el proyecto analizado utiliza algún bien o servicio intermedio —algo que se emplea para producir algo diferente— está reduciendo eventualmente, mediante una cadena de acontecimientos, el total de bienes y servicios finales disponibles en otra parte de la economía. Si, por una parte, desviamos una naranja que se puede utilizar para consumo directo —y, en consecuencia, es un bien final—, hacia la producción de jugo de naranja, estamos reduciendo el total de bienes y servicios finales disponibles, o el ingreso nacional, en el valor de la naranja y aumentándolo en el valor del jugo de naranja. Por otra parte, si utilizamos cemento para revestir un canal de riego, no estamos reduciendo de manera directa los bienes y servicios finales disponibles, en lugar de eso estamos reduciendo simplemente la disponibilidad de un bien intermedio. Pero la consecuencia de utilizar el cemento en el proyecto de riego es desplazar el cemento, alejándolo de algún otro uso en la economía. Esto, a su vez, reduce la producción de algún otro bien y así se va por toda la cadena de acontecimientos hasta que, finalmente, la producción de bienes y servicios finales, el ingreso nacional, queda reducida. Por lo tanto, utilizar cemento en el proyecto constituye un costo para la economía. Qué volumen del ingreso nacional quedará reducido en virtud de la utilización de cemento para el proyecto es parte de lo que deberemos estimar cuando nos ocupemos de obtener valores económicos en el Capítulo 7. En lo que se refiere a los beneficios tenemos un cuadro similar. El revestir un canal aumenta el agua disponible lo que, a su vez, puede incrementar la producción de trigo y así sucesivamente a través de una cadena de acontecimientos hasta que al final se incrementa la cantidad total de pan. Mediante ese mecanismo el proyecto da lugar a un incremento del monto total de bienes y servicios finales, lo que equivale a decir que incrementa el ingreso nacional. Otra vez en este caso, parte de la tarea del analista en el análisis económico consiste en estimar el monto de ese incremento en el ingreso nacional disponible para la sociedad, esto es, determinar si los beneficios exceden, y en qué monto, de los costos en términos de ingreso nacional.

Si se tiene presente esa definición más bien sencilla de lo que son los costos y los beneficios económicos, se evitará mucha posible confusión cuando se utilicen los precios de cuenta para evaluar los flujos de recursos, cuestión que se examinará en el Capítulo 7.

Obsérvese que al definir nuestro objetivo para el análisis económico en términos de cambio en el ingreso nacional, lo estamos definiendo en términos reales. (La expresión términos reales, por oposición a términos monetarios, se refiere a las características físicas, tangibles, de los bienes y servicios.) El análisis económico, en contraste con el financiero, consiste, en grado importante, en señalar el origen de los flujos de recursos reales inducidos por una inversión en lugar de señalar los efectos monetarios de ésta.

Definidos ya esos objetivos, podemos decir entonces que en el análisis financiero nuestro numerario —el patrón común utilizado como unidad de cuenta— es una unidad monetaria, en general moneda interna, en tanto que en el análisis económico nuestro numerario es una unidad de ingreso nacional, en general también expresada en moneda interna. Volverá a tratarse de este te-

ma cuando se examine la cuestión de determinar valores económicos en el Capítulo 7.

En el análisis económico se partirá del supuesto de que todo el financiamiento para un proyecto procede de fuentes internas y de que todos los rendimientos derivados del proyecto van a dar a los residentes nacionales. [Esa es una razón por la que identificamos nuestro objetivo social con el producto *interno* bruto (PIB) en lugar de con el más familiar producto *nacional* bruto (PNB).] Esta convención —aceptada casi universalmente por los analistas de proyectos— separa la decisión de determinar hasta qué punto es bueno un proyecto en términos de su potencial de generación de ingreso de la decisión de cómo financiarlo. Las condiciones reales del financiamiento disponible para un proyecto determinado no influirán en la evaluación. Por el contrario, daremos por supuesto que el proyecto que se propone es la mejor inversión posible y que entonces se buscará financiamiento para él en las mejores condiciones que se puedan obtener. Esa convención cumple bien su cometido siempre que el financiamiento pueda utilizarse para una gama de proyectos o incluso versiones de aproximadamente el mismo proyecto. No funciona bien sólo en el caso un tanto extremo de que el financiamiento extranjero esté estrechamente vinculado a un proyecto determinado y se perderá si el proyecto no se lleva a cabo. Entonces es posible que el analista tenga que enfrentarse a la decisión de ejecutar un proyecto de rendimiento bajo con financiamiento extranjero, o bien elegir una opción de rendimiento más elevado pero renunciar al préstamo externo.

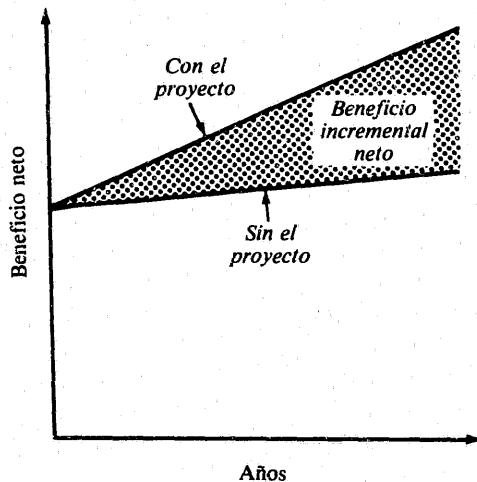
## Comparaciones del «con» y «sin»

El análisis de proyectos trata de identificar y valorar los costos y beneficios que se producirán *con* el proyecto propuesto y de compararlos con la situación que se tendría *sin* el proyecto. La diferencia es el beneficio incremental neto derivado de la inversión en el proyecto. Este enfoque no es el mismo que el que se adopta al comparar la situación «antes» y «después» del proyecto. En esta última comparación no se tienen en cuenta los cambios en la producción que ocurrirían incluso sin el proyecto y, por consiguiente, induce a una exposición errónea del beneficio atribuible a la inversión en el proyecto.

Cuando hay un cambio en la producción sin el proyecto pueden plantearse dos tipos de situaciones. La más común es aquella en que la producción ya está creciendo en la zona, aunque sea a ritmo lento, y es probable que continúe incrementándose durante la vida del proyecto. El objetivo de éste es incrementar el crecimiento intensificando la producción. En Siria, cuando se evaluó el Primer Proyecto de Desarrollo Ganadero, por ejemplo, se proyectó que la cabaña ovina nacional creciera a alrededor del 1 por 100 anual sin el proyecto. Con la ejecución de éste se incrementarían y estabilizarían la producción de ovejas y los ingresos de los dueños seminómadas de los rebaños y de los engoradores de ovejas al consolidarse la disponibilidad de forrajes y mejorar los

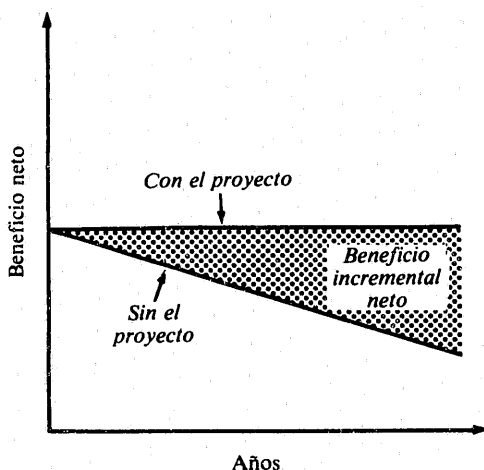
servicios veterinarios. Se calculó que con el proyecto la producción de la cabaña nacional crecería a la tasa del 3 por 100 anual. En este caso, si el analista del proyecto hubiera simplemente comparado la producción antes y después del proyecto, hubiera atribuido erróneamente el incremento total en la producción de ovejas a la inversión en el proyecto. En realidad, lo que se puede atribuir a la inversión en el proyecto es sólo el 2 por 100 de incremento adicional en la producción sobre el 1 por 100 que hubiera ocurrido en cualquier caso (véase el Gráfico 2-1).

GRÁFICO 2-1. SIRIA: *Cabaña ovina nacional, Primer Proyecto de Desarrollo Ganadero*



También puede ocurrir un cambio en la producción sin el proyecto, si la producción descendiera de hecho al no haber nuevas inversiones. En Guyana, en la costa norte de Sudamérica, se producen arroz y caña de azúcar en una faja de tierra arcillosa y sedimento que bordea el mar. La costa estaba sometida a la erosión a causa del movimiento de las olas. Como parte del proyecto de defensa contra el mar, el Gobierno de Guyana ha levantado diques marinos para impedir la erosión. El beneficio de este proyecto, por lo tanto, no es el incremento de la producción sino la pérdida de producción agrícola y de lugares para vivienda. Una comparación sencilla de la situación antes-y-después no identificaría ese beneficio (Gráfico 2-2).

En algunos casos, la inversión para evitar una pérdida también pudiera dar lugar a un incremento de la producción, de tal modo que el beneficio total se derivaría en parte de la pérdida evitada y, en parte también, del acrecentamiento de la producción. En el Pakistán numerosas zonas están sujetas a los efectos de la salinización progresiva como consecuencia del riesgo intensivo y

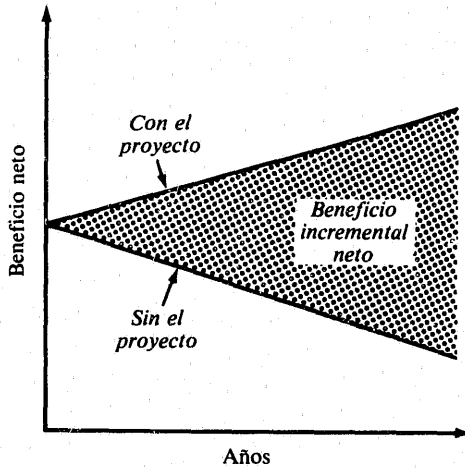
GRÁFICO 2-2. GUYANA: *Proyecto de Defensa contra el Mar*

de la anegación que cabe atribuirle en parte a la filtración de los canales de regadío. La acción capilar hace que el agua salga a la superficie, donde por evaporación quedan las sales. Si no se toma ninguna medida para detener ese proceso, la producción agrícola descenderá. Hay propuesto un proyecto para revestir las paredes de algunos canales, con lo que se reduciría la filtración y se tendría un mejor drenaje entre los períodos de riego. Se espera que el proyecto propuesto detenga la salinización, economice, para utilizarla con provecho, el agua que de otro modo se pierde en filtraciones y ayude a los agricultores a incrementar su utilización de insumos modernos. La combinación de medidas enunciadas no sólo evitaría el sufrir una pérdida sino que además contribuiría a elevar la producción. Nuevamente aquí, una simple comparación de la situación antes-y-después no identificaría el beneficio logrado mediante la evitación de la pérdida (Gráfico 2-3).

Es claro que si no se espera cambio alguno en la zona del proyecto sin éste, entonces la distinción entre las comparaciones antes-y-después y con-y-sin, es menos crucial. En algunos proyectos son mínimas las perspectivas de incrementar la producción sin hacer nuevas inversiones. En el Proyecto de Riego de Kemubu, en la región nordoriental de Malasia, se construyó un sistema de riego por bombeo que permitió a los agricultores obtener una segunda cosecha de arroz durante la estación seca. Sin el proyecto, la mayor parte de la zona se utilizaba para pastoreo y alguna porción se utilizaba para el cultivo de tabaco y otros productos comerciales aprovechando la humedad residual o pequeñas bombas. No era probable que aumentara la producción debido a los limitados recursos de agua. Con el proyecto ahora en funcionamiento se cultiva el arroz en la temporada de sequía. Por supuesto, el valor de la segunda cosecha de arroz no podría considerarse como el beneficio total del proyecto. De ese valor debería deducirse el valor a que se renunció derivado del pastoreo y de la



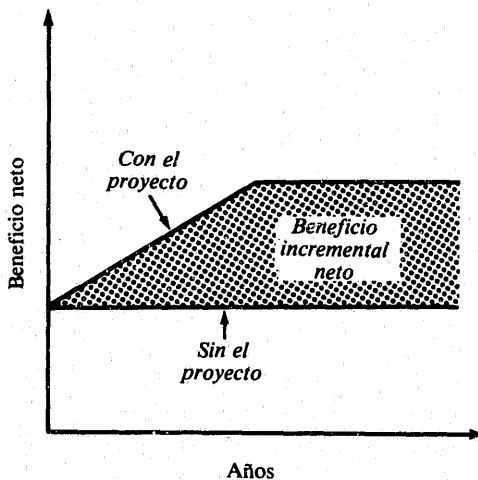
GRÁFICO 2-3. PAKISTÁN: *Proyecto de Revestimiento de las Paredes de Canales de Riego*



producción de cultivos comerciales. Sólo el valor incremental podría atribuirse a la nueva inversión en bombas y canales (Gráfico 2-4).

Otro ejemplo en el que puede que no haya cambio en la producción sin el proyecto es el caso evidente que se encuentra en algunos proyectos de asentamiento de tierras, donde sin el proyecto quizá no haya aprovechamiento económico de la zona en absoluto. En el Proyecto de Asentamiento de Tierras del Alto Turi, en la región nordoriental del Brasil, los colonos establecieron sus te-

GRÁFICO 2-4. MALASIA: *Proyecto de Riego de Kemubu*



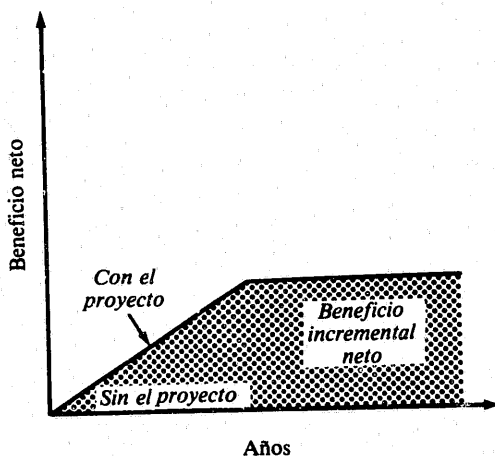
nencias mediante el desmonte del bosque, la siembra de arroz de secano y después el establecimiento de pastizales para la producción de ganado de carne. En la época en que los colonos se hicieron cargo de sus tenencias, el bosque no se había explotado desde el punto de vista económico, ni era probable que lo fuera, por lo menos durante muchos años, de no existir el proyecto. En este caso, la producción sin el proyecto sería la misma que la obtenida antes del proyecto (Gráfico 2-5).

## Pagos de transferencia directos

Algunos asientos en los estados financieros en realidad representan cambios en derechos a bienes y servicios de una entidad de la sociedad a otra y no reflejan cambios en el ingreso nacional. Estos son los llamados pagos de transferencia directos, los que pueden identificarse con mucha mayor facilidad si se tiene presente nuestra definición de costos y beneficios. En los análisis de proyectos agrícolas son comunes cuatro tipos de pagos de transferencia directos: impuestos, subsidios, préstamos y servicio de la deuda (el pago del interés y el reembolso del principal).

Tomemos los impuestos como ejemplo. En el análisis financiero representan claramente un costo. Cuando un agricultor paga un impuesto su beneficio neto se reduce, pero su pago del impuesto no disminuye el ingreso nacional; por el contrario, transfiere ingresos del agricultor al gobierno, de modo que ese ingreso se puede utilizar para fines sociales que se presume son más importantes para la sociedad que el incremento del consumo individual (o la inversión) de haber retenido el agricultor el monto del impuesto. Toda vez que el

GRÁFICO 2-5. BRASIL: *Proyecto de Asentamiento de Tierras del Alto Turi*



pago del impuesto no reduce el ingreso nacional, no constituye un costo desde el punto de vista de la sociedad en conjunto. Por consiguiente, en el análisis económico no computaremos los pagos de impuestos como un costo en las cuentas del proyecto. Los impuestos siguen siendo parte de la corriente global de beneficios del proyecto que contribuyen al acrecentamiento del ingreso nacional.

Por supuesto, cualquiera que sea la forma que asuma un impuesto de todos modos es un pago de transferencia, ya se trate de un impuesto directo sobre la renta, o bien indirecto como un impuesto sobre las ventas, el consumo, un arancel o un derecho sobre un insumo de producción importado. Pero aquí conviene proceder con cierta cautela. Los impuestos que se computan como un pago de transferencia directo son los que representan una desviación del beneficio neto hacia la sociedad. Con bastante frecuencia, no obstante, los cargos que aplica el gobierno por concepto de bienes suministrados o servicios prestados pueden denominarse impuestos. Las tarifas de agua, por ejemplo, pueden ser consideradas como un impuesto por el agricultor, pero desde el punto de vista de la sociedad en conjunto son un pago que hace el agricultor a la administración de riego por el agua suministrada. Dado que la construcción del sistema de riego reduce el ingreso nacional, el pago del agua efectuado por el agricultor es parte del costo de producir la cosecha, lo mismo que cualquier otro pago por un insumo de producción. Otros pagos calificados como impuestos también pueden ser pagos por bienes y servicios prestados en lugar de transferencias al gobierno. Un cargo por la estiba de un cargamento en el puerto no es un impuesto sino un pago por concepto de servicios y, en consecuencia, no se computaría como un derecho aduanero. El que un impuesto se considere como un pago de transferencia en lugar de un pago por bienes y servicios depende de si ese pago es una compensación por los bienes y servicios necesarios para ejecutar el proyecto, o es meramente una transferencia de cierta parte del beneficio del proyecto para la sociedad en conjunto, a fin de que lo utilice para propósitos sociales generales.

Los subsidios son simplemente pagos de transferencia directos que fluyen en dirección opuesta a la de los impuestos. Si un agricultor puede comprar fertilizante a un precio subsidiado, esa operación reducirá sus costos y por ende aumentará su beneficio neto, pero el costo del fertilizante en términos de la utilización de recursos reales de la sociedad sigue siendo el mismo. Los recursos que se precisan a fin de producir el fertilizante (o importarlo del exterior) reducen el ingreso nacional disponible para la sociedad. Por lo tanto, a los efectos del análisis económico de un proyecto debemos registrar el costo completo del fertilizante.

Nuevamente aquí, no importa la forma que asuma el subsidio. Una de ellas es que hace descender el precio de venta de los insumos por debajo de lo que de otro modo sería el precio de mercado. Pero un subsidio también puede actuar para incrementar el monto que recibe el agricultor por lo que vende en el mercado, como ocurre en el caso de un subsidio directo pagado por el gobierno que se agrega a lo que el agricultor recibe en el mercado. Un medio más común de lograr el mismo resultado no entraña un subsidio directo. El precio

de mercado puede mantenerse a un nivel más elevado del que resultaría de otro modo por medio, pongamos por caso, de la imposición de un gravamen de importación sobre productos competidores o de la prohibición de entrada a secas de importaciones competidoras. Aunque no es un subsidio directo, la diferencia entre el precio controlado más alto establecido por esas medidas y el precio más bajo de importaciones competidoras que prevalecería sin esas medidas representa una transferencia indirecta del consumidor al agricultor.

Las transacciones crediticias son la otra forma importante de pago de transferencia directo en los proyectos agrícolas. Desde el punto de vista del agricultor, el recibo de un préstamo aumenta los recursos de producción de que dispone; el pago de los intereses y el reembolso del principal los reduce. Pero desde el ángulo de la economía las cosas parecen diferentes. ¿Reduce el préstamo el ingreso nacional disponible? No, meramente *transfiere* del prestamista al prestatario el control sobre los recursos. Quizá un agricultor haga el préstamo a su vecino. El agricultor prestamista no puede utilizar el dinero que presta para comprar fertilizante, pero el agricultor prestatario sí lo puede hacer. La utilización del fertilizante, por supuesto, constituye un costo para la sociedad, porque absorbe recursos y así reduce el ingreso nacional. Pero la transacción del préstamo en sí no reduce el ingreso nacional, es más bien un pago de transferencia directo. En sentido inverso ocurre lo mismo cuando el agricultor reembolsa su préstamo. El agricultor que tomó el préstamo no puede comprar fertilizante con el dinero que utiliza para reembolsar el préstamo que le hizo su vecino, pero éste sí puede hacerlo. Así, pues, el reembolso es también un pago de transferencia directo.

Algunas personas encuentran más fácil de comprender el concepto de los pagos de transferencia si se expone en términos de flujos de recursos reales. Al adoptar ese enfoque en el análisis económico vemos que un impuesto no representa un flujo de recursos reales, sino sólo la transferencia de un derecho sobre flujos de recursos reales. Lo mismo se aplica a un subsidio directo que representa la transferencia de un derecho sobre recursos reales de, digamos, un consumidor urbano a un agricultor. El mismo razonamiento se aplica a las transacciones crediticias. Un préstamo representa la transferencia de un derecho sobre recursos reales del prestamista al prestatario. Cuando éste paga el interés o reembolsa el principal, está transfiriendo otra vez al prestamista el derecho sobre los recursos reales, pero ni el préstamo ni el reembolso representan, en sí mismos, *utilización* de los recursos.

## Costos de los proyectos agrícolas

En casi todos los análisis de proyectos, los costos son más fáciles de identificar (y valorar) que los beneficios. En cada caso de examen de los costos nos preguntaremos si el artículo reduce el beneficio neto de la finca o el ingreso neto de la empresa (que constituyen nuestros objetivos en el análisis financiero), o el ingreso nacional (nuestro objetivo en el análisis económico).

### *Bienes físicos*

Rara vez serán difíciles de identificar los bienes físicos utilizados en un proyecto agrícola. Cuando se trata de bienes como hormigón para canales de riego, fertilizantes y plaguicidas para incrementar la producción, o materiales para la construcción de viviendas en proyectos de asentamiento de tierras, lo difícil no es la identificación de los bienes físicos, sino el resolver los problemas técnicos de planificación y diseño asociados con averiguar en qué cantidad y en qué momento serán precisos.

### *Mano de obra*

Tampoco el componente de mano de obra de los proyectos agrícolas será difícil de identificar. Desde el director altamente capacitado de un proyecto, hasta el agricultor, que cultivá su huerto en tanto empieza a producir, los insumos de mano de obra no plantean tanto el problema de saber cuáles son, como el de decidir en qué cantidad habrán de emplearse y cuándo. Con todo, la mano de obra puede plantear problemas especiales de valoración cuya solución demanda la utilización de un precio de cuenta. También puede crearse confusión cuando se trata de valorar la mano de obra de la familia. Este tema se examinará junto con los presupuestos de fincas en el Capítulo 4, y de la cuestión general de valorar la mano de obra no especializada se tratará en el Capítulo 7.

### *Tierras*

Siguiendo el mismo hilo de razonamiento, la tierra que se va a utilizar para un proyecto agrícola no será difícil de identificar. En general no es difícil de determinar dónde se hallará ubicada la tierra necesaria para el proyecto, ni la cantidad que va a utilizarse. Sin embargo, pueden surgir problemas en la valoración de la tierra, debido al tipo muy especial de las condiciones existentes en el mercado cuando la tierra se transfiere de un propietario a otro. Estos problemas de valoración también se considerarán con los presupuestos de fincas en el Capítulo 4 y con los valores económicos determinantes en el Capítulo 7.

### *Asignaciones para imprevistos*

En proyectos que representan una inversión inicial significativa en obras civiles, los costos de construcción se estiman en general partiendo de la hipótesis preliminar de que no habrá modificaciones en el diseño que exijan cambios en el trabajo físico, que no se darán condiciones excepcionales, como accidentes geológicos imprevistos, y de que no ocurrirán fenómenos desfavorables, como

inundaciones, corrimientos de tierras o condiciones meteorológicas inclementes en grado desusado. En general, en las estimaciones de costos de los proyectos también se da por supuesto que no habrá cambios relativos en los precios nacionales o internacionales, ni tampoco inflación durante el período de inversión. Evidentemente, sería utópico basar las estimaciones de costos de los proyectos sólo en esos supuestos de un conocimiento perfecto de los datos y una estabilidad de precios completa. La planificación bien fundamentada de los proyectos exige que se tengan en cuenta por adelantado posibles cambios adversos en las condiciones físicas o en los precios que harían aumentar los costos iniciales. Por consiguiente, como parte ordinaria de las estimaciones de costos de los proyectos se incluyen las asignaciones para imprevistos.

Esas asignaciones pueden dividirse entre las destinadas a prever excesos de cantidades físicas y las destinadas a prever alzas de precios. Estas últimas, a su vez, comprenden dos categorías: las destinadas a prever los cambios relativos de los precios y las destinadas a tener en cuenta la inflación general. Las asignaciones para excesos de cantidades físicas y las asignaciones para alzas de precios que tienen en cuenta los incrementos en los costos relativos apoyan nuestra expectación de que es probable que ocurran cambios físicos y cambios en los precios relativos, aunque no se pueda predecir con confianza cómo se dejará sentir su influencia. La mayor utilización de bienes y servicios reales representada por la asignación para excesos de cantidades físicas es un costo real y reducirá los bienes y servicios finales disponibles para otros fines, es decir, reducirá el ingreso nacional y, por consiguiente, constituye un costo para la sociedad. De manera análoga, un aumento en el costo relativo de un artículo significa que su productividad ha aumentado en otra parte de la sociedad, esto es, se ha incrementado su contribución potencial al ingreso nacional. Se renuncia a un valor mayor al utilizar el artículo para nuestro proyecto y, por lo tanto, hay una mayor reducción en el ingreso nacional. Las asignaciones para excesos de cantidades físicas y las destinadas a alzas de precios son, por consiguiente, costos esperados —aunque sin asignación— del proyecto y con toda propiedad forman parte del costo base cuando se calculan medidas del valor del proyecto.

La inflación general, sin embargo, plantea un problema diferente. Como se señalará en el Capítulo 3, al ocuparnos de los precios futuros, el medio más común de abordar la cuestión de la inflación en el análisis de proyectos es trabajar con precios constantes, partiendo de la hipótesis de que todos los precios resultarán igualmente afectados por cualquier alza en el nivel general de precios. Esto permite hacer comparaciones válidas entre posibles proyectos. Ahora bien, si se espera que la inflación sea significativa, en el plan de financiamiento del proyecto será menester tener en cuenta sus efectos en los costos del proyecto a fin de obtener un presupuesto adecuado. Sin embargo, en otras cuentas del proyecto no deberían incluirse las asignaciones para el ajuste de la inflación, comprendidas en el plan de financiamiento.

### *Impuestos*

Recuérdese que el pago de los impuestos, incluidos derechos y aranceles, que habitualmente se computan como un costo en el análisis financiero, se tratan como un pago de transferencia en el análisis económico (ya que dicho pago no reduce el ingreso nacional). El monto que se deduciría por concepto de impuestos en la contabilidad financiera subsiste en la contabilidad económica como parte del beneficio incremental neto y forma así parte del nuevo ingreso generado por el proyecto.

### *Servicio de la deuda*

El mismo enfoque se aplica al servicio de la deuda: el pago de intereses y el reembolso del principal. Ambos se tratan como salidas en el análisis financiero. En el económico, sin embargo, se consideran pagos de transferencia y se omiten de la contabilidad económica.

La computación de los intereses durante la construcción del proyecto puede dar lugar a confusión. Las instituciones crediticias en ocasiones agregan el valor de los intereses, durante la construcción, al principal del préstamo y no estipulan pago alguno de intereses hasta que el proyecto comienza a funcionar y afluyen los ingresos. Este proceso se conoce como «capitalización» del interés. El monto agregado al principal como resultado de la capitalización del interés durante la etapa de construcción equivale a un préstamo adicional. La capitalización del interés aplaza el pago de los costos del interés, pero cuando han de pagarse efectivamente los costos, estos serán mayores, por supuesto, debido a que se ha incrementado el monto del préstamo. Desde el punto de vista del análisis económico, la computación de los intereses durante el período de construcción es clara: se trata de un pago de transferencia directo, lo mismo que cualquier otro pago de intereses, y debe omitirse de la contabilidad económica. A menudo, el interés devengado durante la construcción se agrega simplemente al costo de inversión del proyecto. A fin de obtener el valor económico del costo de inversión, deberá sustraerse de ese costo el monto de los intereses devengados durante la construcción y omitirse de la contabilidad económica.

En el análisis económico el servicio de la deuda se considera como una transferencia dentro de la economía, aun cuando el proyecto sea financiado de hecho mediante un préstamo extranjero y el servicio de la deuda se pague en el exterior. Esto se debe a la convención de que se supone que todo el financiamiento para un proyecto proviene de fuentes internas y que todos los rendimientos de un proyecto los van a percibir residentes nacionales. Esta convención, como ya se ha señalado antes, separa la decisión de determinar hasta qué punto es bueno un proyecto de la decisión de cómo financiarlo. Por lo tanto, aun cuando se esperara que un proyecto iba a ser financiado mediante un préstamo, digamos, del Banco Mundial, el servicio de la deuda no aparecería como un costo en la contabilidad económica del análisis del proyecto.

### *Costos no recurrentes de capital*

Estos son costos incurridos en el pasado y en los que se fundamentará una nueva inversión propuesta. Esos costos no se pueden evitar, por muy mal aconsejados que hayan estado. Cuando se realiza el análisis de una nueva inversión propuesta, sólo deben considerarse los rendimientos futuros correspondientes a costos futuros; los gastos efectuados en el pasado, o costos no recurrentes de capital, no aparecen en nuestras cuentas.

En la práctica, si ya se ha gastado un monto considerable en un proyecto, los rendimientos futuros correspondientes a los costos futuros de completar el proyecto serían probablemente muy atractivos, incluso si con mirada retrospectiva se aprecia con claridad que el proyecto jamás debió haberse iniciado. Se llega al extremo ridículo cuando sólo se necesitan unas pocas monedas más para completar un proyecto, aunque éste sea más bien deficiente, y cuando no puede obtenerse beneficio alguno hasta que esté acabado. El «rendimiento» correspondiente a esas pocas monedas bien puede ser sumamente elevado y entonces claramente valdría la pena gastarlas. Pero el argumento de que como ya se ha gastado mucho en un proyecto debe continuarse, no es un criterio válido para adoptar una decisión. Hay casos en que sería preferible simplemente detener un proyecto a mediados de su ejecución o bien concluirlo antes de la fecha prevista a fin de liberar recursos futuros para otras posibilidades de rendimiento más elevado.

Para evaluar decisiones pasadas de inversión es conveniente a menudo hacer un análisis económico y financiero de un proyecto completado. En ese caso, por supuesto, el analista compararía el rendimiento de todos los gastos efectuados en el curso de la vida pasada del proyecto con todos los rendimientos. Pero este tipo de análisis sólo es útil para determinar el rendimiento de proyectos pasados con la esperanza de poder formular juicios más documentados acerca de proyectos futuros. No nos ayuda a decidir lo que ha de hacerse en el presente. El dinero gastado en el pasado ya se fue; no tenemos como una de nuestras opciones la de no hacer un proyecto ya terminado.

## **Beneficios tangibles de los proyectos agrícolas**

Los beneficios tangibles de los proyectos agrícolas pueden derivarse del aumento del valor de la producción o de la reducción de los costos. Sin embargo, las formas específicas en que aparecen los beneficios tangibles no siempre son evidentes y los problemas de valorarlos pueden ser bastante difíciles.

### *Incremento de la producción*

El beneficio más común de los proyectos agrícolas es el incremento de la producción física. Un proyecto de riego permite mejor aprovechamiento del



agua de modo que los agricultores puedan obtener rendimientos más elevados de sus cultivos. Se plantan árboles jóvenes en zonas de selva desbrozadas a fin de aumentar la superficie dedicada a la producción de palma de aceite. Un proyecto de crédito facilita recursos para que los agricultores puedan aumentar tanto sus gastos de operación para la producción corriente —fertilizantes, semillas o plaguicidas— como de inversión —un pozo entubado o una trilladora mecánica. El beneficio es el aumento de producción de la finca.

En una gran proporción de proyectos agrícolas el aumento de la producción se comercializará a través de los cauces comerciales. En ese caso es muy probable que no resulte demasiado difícil identificar el beneficio y encontrar un precio de mercado, aunque puede plantearse el problema de determinar el valor correcto para utilizarlo en el análisis económico.

En muchos proyectos agrícolas, sin embargo, los beneficios bien pueden incluir el aumento de la producción consumida por la propia familia agrícola. Ese es el caso en los proyectos de rehabilitación de sistemas de riego a lo largo de la costa norte de Java. La producción de los proyectos consumida en el hogar incrementó el beneficio neto de la familia agrícola y el ingreso nacional, tanto como si se hubiera vendido en el mercado. En realidad, cabría imaginar, por ejemplo, el caso hipotético de un agricultor que vendiera su producción y la volviese a comprar. Toda vez que la producción consumida en el hogar contribuye al logro de los objetivos del proyecto de la misma manera que la producción comercializada, es claro que figura entre los beneficios del proyecto, tanto en el análisis financiero como en el económico. El omitirla tenderá a hacer que proyectos que producen cultivos comerciales parezcan de rendimiento relativamente elevado, lo que podría inducir a hacer una elección deficiente entre diversos proyectos. El no incluir la producción consumida en el hogar también significará subestimar el rendimiento de las inversiones agrícolas en relación con las efectuadas en otros sectores de la economía.

Cuando los cultivos consumidos en el hogar figuran de manera destacada en un proyecto, aumenta la importancia de que el análisis financiero se haga con cuidado. En ese caso es necesario estimar no sólo el beneficio incremental neto —incluido el valor de la producción consumida en el hogar y el dinero obtenido de las ventas hechas fuera de la finca—, sino también el dinero en efectivo disponible para el agricultor. Del análisis del ingreso en efectivo y los costos, puede determinarse si los agricultores dispondrán del dinero en efectivo para adquirir insumos modernos o pagar sus obligaciones crediticias. Es posible tener un proyecto en que la producción consumida en el hogar aumenta lo suficiente para que el rendimiento para la economía en su conjunto resulte bastante atractivo, pero en que se venda una parte tan pequeña del incremento de la producción que los agricultores no dispongan de dinero para amortizar sus préstamos.

### *Mejora de la calidad*

En algunos casos el beneficio de un proyecto agrícola puede asumir la forma de una mejora en la calidad del producto. En el Ecuador, por ejemplo, en

el análisis del Proyecto de Desarrollo Ganadero, en virtud del cual se iban a conceder préstamos a los productores de ganado de carne, se supuso que los ganaderos no sólo podrían incrementar su producción de ganado, sino también mejorar la calidad de sus animales de modo que el precio medio del novillo en vivo se elevara de S/5,20 a S/6,40 el kilogramo, en términos de valor constante, durante los doce años del período de desarrollo. (El símbolo del sucre ecuatoriano es S/.) Los préstamos a pequeños criadores de ganado lechero del Proyecto de Mejoramiento de la Industria Lechera de Pequeños Propietarios de Rajastán, India, tienen por objeto permitirles no sólo incrementar la producción, sino también elevar la calidad de su producto. En lugar de vender su leche para hacer *ghee* (aceite de cocinar de mantequilla clarificada), ahora podrán venderla a precio más alto en el mercado de leche en líquido de Jaipur. Al igual que en los ejemplos mencionados, en los proyectos agrícolas se esperan con suma frecuencia aumentos de la producción y mejoras de la calidad, aunque no siempre en el caso de las dos. Una advertencia: al estimar los beneficios de la mejora de la calidad es fácil sobreestimarlos tanto en lo que se refiere a su rapidez como a su importancia.

#### *Cambio en el momento de la venta*

En algunos proyectos agrícolas los beneficios se obtendrán del mejoramiento de las instalaciones de comercialización que permitan la venta del producto cuando los precios sean más favorables. Un proyecto de almacenamiento de grano puede posibilitar el guardarlo desde la época de la cosecha, cuando el precio se encuentra a su nivel bajo estacional, hasta una fecha más avanzada del año, cuando el precio ha subido. El beneficio de la inversión en locales de almacenamiento se deriva de este cambio de «valor temporal».

#### *Cambio del lugar de la venta*

Otros proyectos pueden incluir la inversión en camiones y otro equipo de transporte para acarrear los productos desde la zona local, donde los precios son bajos, hasta mercados distantes, donde los precios son más elevados. Por ejemplo, en el proyecto para la exportación de frutas y hortalizas de Turquía se incluían disposiciones para que mediante camiones y transbordadores se transportaran productos agrícolas de la región sudoriental de Turquía a los centros de acopio del Mercado Común Europeo. Los beneficios de esos proyectos se derivan del cambio de «valor espacial».

En la mayoría de los casos el aumento de valor derivado de los proyectos de comercialización se dividirá entre los agricultores y las empresas comercializadoras, ya que las fuerzas de la oferta y la demanda elevan el precio a que puede vender el agricultor en la época de la cosecha y disminuyen el poder monopolítico de las empresas o los organismos de comercialización. Muchos proyectos se estructuran para asegurar que los agricultores reciban una mayor

parte del beneficio ofreciéndoles la posibilidad de que construyan locales de almacenamiento en sus fincas o de que se agrupen en cooperativas, pero un proyecto agrícola también podría comprender una empresa privada de comercialización o un organismo gubernamental, en cuyo caso gran parte del beneficio podrían percibirlo gentes distintas de los agricultores.

### *Cambios en la forma del producto (clasificación y elaboración)*

En los proyectos relacionados con industrias de transformación de productos agrícolas se espera obtener beneficios derivados del cambio de forma de esos productos. Los agricultores venden el arroz con cáscara a los molturadores, quienes, a su vez, venden el arroz descascarado. El beneficio para los molturadores proviene del cambio de forma. Los fabricantes de conservas envasan la fruta, cambiando su forma y posibilitando a un precio más bajo alterar el momento o el lugar de su venta. Incluso una instalación tan sencilla de elaboración como un local de clasificación produce un beneficio al cambiar la forma del producto, de fruta recogida en el huerto a fruta clasificada. En el proyecto de comercialización de la manzana de Himachal Pradesh, en la región septentrional de la India, el valor de la manzana producida aumenta por la clasificación; la mejor fruta se vende para consumo de mesa, en tanto que las manzanas de peor calidad se emplean para fabricar concentrados de refrescos. Este proceso hace que aumente el valor total de la manzana.

### *Reducción de los costos a través de la mecanización*

El ejemplo clásico de beneficio derivado de la reducción de los costos en los proyectos agrícolas es el obtenido mediante la inversión en maquinaria agrícola para disminuir los costos de la mano de obra. Son ejemplos de esto los pozos entubados que sustituyen al acarreo de agua a mano o con animales, las trilladoras de pedal que reemplazan a las manuales, o (el ejemplo favorito) los tractores que sustituyen a la tracción animal. Puede ocurrir que la producción total no aumente, pero se obtiene un beneficio, debido al recorte de los costos (siempre y cuando, desde luego, esa ganancia no quede contrarrestada debido a que la mano de obra desplazada no puede emplearse productivamente en otra parte).

### *Reducción de los costos de transporte*

La reducción de los costos es una fuente común de beneficios en todos los casos en que el transporte es un factor. El disponer de mejores caminos de acceso o carreteras puede reducir el costo de trasladar el producto desde la finca al consumidor. El beneficio obtenido se puede distribuir entre agricultores, camioneros y consumidores.

### *Evitación de pérdidas*

Al examinarse anteriormente en este capítulo las comparaciones con-y-sin en los análisis de proyectos, señalamos que en algunos proyectos el beneficio puede derivarse no de un aumento de la producción, sino de la evitación de pérdidas. Este tipo de corriente de beneficios no siempre es evidente, pero la prueba del con-y del-sin tiende a destacarla. En Jamaica, una enfermedad letal que amarillea las hojas está atacando a la variedad jamaicana de cocotero grande. El gobierno está realizando una inversión en gran escala con objeto de que los agricultores puedan plantar cocoteros enanos malayos que son resistentes a la enfermedad. La producción total cambiará muy poco como resultado de la inversión; sin embargo, tanto los agricultores como la economía obtendrán un beneficio real toda vez que la nueva inversión impide la pérdida de ingresos. El Proyecto de Drenaje del Bajo Egipto constituye el sistema de avenamiento con tubos de barro cocido mayor del mundo. El beneficio se derivará no del incremento de la producción en el delta del Nilo, ya altamente productiva, sino de que se evitarán pérdidas debidas a la anegación ocasionada por el riego durante todo el año de la presa del Alto Asuán.

A veces, un proyecto aumenta la producción evitando una pérdida, lo que constituye una especie de doble clasificación en la enumeración hecha aquí, pero que no plantea problema alguno en la práctica. En las propuestas de erradicación de la fiebre aftosa en América Latina se prevén proyectos por los que se evitaría el deficiente estado físico de los animales o su pérdida total por fallecimiento. Al propio tiempo, desde luego, aumentaría la producción de carne de res.

### *Otras clases de beneficios tangibles*

Aunque hemos enunciado las clases más comunes de beneficios de los proyectos agrícolas, quienes se ocupan del desarrollo agrícola encontrarán otros tipos de beneficios directos tangibles producidos con mayor frecuencia en sectores ajenos al agrícola. Los proyectos de transporte son a menudo muy importantes para el desarrollo agrícola. Los beneficios pueden derivarse no sólo de la reducción de los costos, como se observó antes, sino también de las economías de tiempo, de la disminución de accidentes o de actividades de desarrollo en zonas con acceso reciente a los mercados. Si entre los costos de un proyecto se han incluido los de construcción de nuevas viviendas, como ocurre con frecuencia en los proyectos de asentamiento de tierras y riego, entre los beneficios figurará entonces una asignación correspondiente al valor en renta de la vivienda. Toda vez que éste es un valor imputado, se plantearán problemas de valoración que señalaremos más adelante.

## Costos y beneficios secundarios

Los proyectos pueden propiciar el que se obtengan beneficios o se realicen gastos fuera de los propios proyectos. En el análisis económico deben tenerse en cuenta esos costos y beneficios externos, o secundarios, a fin de que puedan ser atribuidos como corresponde a la inversión en el proyecto. (Por supuesto, esto sólo se aplica al análisis económico, el problema no se plantea en el financiero.)

Cuando en el análisis económico se utilizan precios de mercado, como ha sido habitual en los Estados Unidos en el caso de proyectos de recursos hidráulicos y otros de obras públicas, es necesario estimar los costos y beneficios secundarios y agregarlos luego a los costos y beneficios directos. Este es un proceso teóricamente difícil y sujeto con facilidad a ser tratado de manera indebida. Existe una amplia y compleja literatura acerca de los costos y beneficios secundarios que trata específicamente de este enfoque analítico. Un buen punto para iniciar el estudio de ella es el artículo escrito por Prest y Turvey (1966), en el que se esboza la evolución histórica del debate sobre el tema. Un examen sumamente técnico de los argumentos puede encontrarse en el trabajo de Mishan (1971).

En lugar de agregar los costos y beneficios secundarios, se pueden ajustar los valores utilizados en el análisis económico o bien incorporar al análisis los costos y beneficios secundarios, convirtiéndolos así en costos y beneficios directos. Este es el enfoque adoptado en casi todos los análisis de proyectos realizados por organismos internacionales, en los sistemas fundamentados en los precios de cuenta propuestos en la literatura más reciente sobre análisis de proyectos, y en el sistema analítico que se presenta aquí.

La incorporación de los costos o beneficios secundarios en el análisis de proyectos puede verse como un mecanismo analítico para representar el valor agregado obtenido fuera del proyecto, pero como resultado de la inversión en éste. En el sistema analítico que se expone aquí, como se explicará con más detalle en el Capítulo 7, cada artículo se valorará a su costo de oportunidad o bien a un valor determinado por la disposición del consumidor a pagar por el artículo. El efecto es que se eliminan todas las transferencias, tanto las directas, ya examinadas antes en este capítulo, como las indirectas, que se producen, porque los precios difieren de los costos de oportunidad. Por este medio atribuimos a la inversión en el proyecto todo el valor agregado derivado de ella en cualquier parte de la sociedad. Por lo tanto, no es necesario agregar los costos y beneficios separadamente. El proceder de ese modo constituiría una doble contabilización.

Debe hacerse una salvedad. Si un proyecto ejerce un efecto sustancial en la cantidad que otros productores están en condiciones de vender en mercados imperfectos —y la mayoría de los mercados son imperfectos— entonces puede haber pérdidas o ganancias no representadas con exactitud. Squire y van der Tak (1975, pág. 33) citan el ejemplo de una carretera mejorada que atrae tráfico de un ferrocarril que cobra tarifas inferiores al costo marginal. Esa desviación lleva consigo una ganancia social por el tráfico ferroviario reducido

(ya que se evitan las pérdidas sociales experimentadas anteriormente en ese tráfico), además de los beneficios para los usuarios viales medidos en forma directa. En los proyectos agrícolas ese es un caso que se da con poca frecuencia, ya que los precios, en general, son más flexibles que en otros sectores de la economía. En cualquier caso, en la práctica del análisis de proyectos contemporáneos se da por supuesto que la magnitud de esas ganancias o pérdidas es insignificante por lo común y no se tienen en cuenta en el análisis.

Aunque el utilizar precios de cuenta basados en los costos de oportunidad o en la disposición a pagar reduce en gran medida la dificultad de trabajar con los costos y beneficios secundarios, de todos modos persisten problemas de valoración relacionados con bienes y servicios que por lo común no se comercializan en los mercados competitivos. Un medio de evitar algunos de esos problemas es considerar un grupo de inversiones estrechamente relacionadas como un solo proyecto. Por ejemplo, en los proyectos de riego es común considerar que su producto es el incremento de la producción de la finca, lo que se debe a la dificultad de valorar el agua de riego. Otro ejemplo se encuentra en los caminos de desarrollo construidos en zonas hasta ese momento inaccesibles. Se argumenta que la producción derivada de las actividades, inducidas por la inversión, de nuevos colonos que de otro modo se encontrarían desempleados deberían considerarse como un beneficio secundario de la inversión en caminos. Una manera de evitar el problema consiste en ver el caso como un proyecto de asentamiento de tierras, del que los caminos son un componente. La nueva producción, incluida entonces con toda propiedad entre los beneficios directos del proyecto, puede asentarse en la contabilidad del proyecto a precios de mercado o de cuenta, y no es necesario tratar de asignar los beneficios entre la inversión en caminos y los demás tipos de inversión que deben efectuar los colonos y el gobierno si se quiere que el asentamiento de tierras tenga éxito.

Otro grupo de costos y beneficios secundarios ha sido denominado «derrame tecnológico» o «efectos externos tecnológicos». Las repercusiones ecológicas desfavorables constituyen un ejemplo común y se citan como ilustraciones los efectos colaterales del desarrollo de sistemas de riego. Una presa puede reducir la corriente de un río y dar lugar así a que aumenten los costos de dragado que se realiza aguas abajo. La apertura de pozos entubados puede tener efectos desfavorables en el caudal acuífero de los pozos existentes. El desarrollo de sistemas de riego puede reducir la captura de pescado o tal vez contribuir a la propagación de la esquistosomiasis. Cuando esos efectos externos tecnológicos son significativos y pueden identificarse y valorarse, deben considerarse como un costo directo del proyecto (como podría ser el caso de las capturas reducidas de pescado), o incluirse entre los costos del proyecto el de evitar esos efectos (como cabría hacer en el caso del aumento de los costos de dragado, o de la inversión para evitar la contaminación).

En ocasiones, se sugiere que las inversiones que se hacen en proyectos pueden dar lugar a beneficios secundarios a través de un «efecto multiplicador». En general, se piensa en el concepto del multiplicador en conexión con economías que poseen exceso de capacidad. Si existe ese exceso, una inversión

inicial podría ocasionar incrementos adicionales de ingreso, toda vez que series sucesivas de gastos reducen el exceso de capacidad. En los países en desarrollo, sin embargo, lo característico es más bien la escasez de capacidad. Son pocas las probabilidades, por lo tanto, de que el exceso de capacidad dé lugar a beneficios adicionales a través del efecto multiplicador. En cualquier caso, si se asigna precio de cuenta al costo de oportunidad casi todo el efecto multiplicador queda absorbido. Toda vez que el costo de oportunidad de utilizar el exceso de capacidad es únicamente el costo de las materias primas y la mano de obra que intervienen en el proceso, sólo los costos variables se asentarán en las cuentas del proyecto hasta que se agote el exceso de capacidad existente.

A veces también se sugiere que hay un «efecto multiplicador del consumo» a medida que los consumidores reciben los beneficios del proyecto. Los multiplicadores del consumo son muy difíciles de identificar y valorar. En todo caso, cabe presumir que serían muy semejantes en el caso de inversiones opcionales, de modo que el omitirlos del análisis de un proyecto no afectaría a la clasificación relativa de los proyectos.

## Costos y beneficios intangibles

Casi todos los proyectos agrícolas tienen costos y beneficios denominados intangibles. Entre ellos puede figurar la creación de nuevas oportunidades de empleo, mejor estado de salud y disminución del índice de mortalidad infantil, como resultado del mayor número de clínicas rurales, mejor nutrición, menor incidencia de las enfermedades transmitidas por el agua como consecuencia del mejor abastecimiento de agua a las zonas rurales, la integración nacional o incluso la defensa nacional. Esos beneficios intangibles son reales y reflejan valores verdaderos. No obstante, no se prestan a valoración. ¿Cómo se obtiene una cifra correspondiente al valor a largo plazo de la vida salvada de un niño, o al mayor bienestar de una población a la que se ha librado de una enfermedad evitable y debilitadora? Los beneficios de esa clase pueden exigir una modificación del análisis normal de beneficios-costos, convirtiéndose en un tipo de análisis del costo mínimo, tema del que nos ocuparemos al tratar de la valoración. Habida cuenta de que los beneficios intangibles constituyen un factor en la selección de proyectos, es importante identificarlos con todo cuidado y, en la medida de lo posible, cuantificarlos, aun cuando la valoración es imposible. Por ejemplo, ¿cuántos niños se matricularán en las nuevas escuelas? ¿Cuántos hogares se beneficiarán de un mejor sistema de abastecimiento de agua? ¿A cuántos niños podrá salvarse la vida al disponerse de un mayor número de clínicas rurales?

En casi todos los casos en que los beneficios intangibles se derivan de un proyecto agrícola, los costos sí son muy tangibles: costos de construcción de escuelas, sueldos para las enfermeras del sistema de salud pública, costos de las tuberías para la conducción de agua a las zonas rurales y otros semejantes.

Sin embargo, también tenemos costos intangibles en los proyectos. Pudiera incurrirse en esos costos si los nuevos proyectos perturban las normas tradicionales de vida familiar, si el desarrollo conduce a un grado mayor de contaminación, si se rompe el equilibrio ecológico, o si se pierden valores panorámicos. También en este caso, aunque la valoración es imposible, los costos intangibles deben identificarse con cuidado y, de ser posible, cuantificarse. En fin de cuentas, toda decisión relacionada con un proyecto habrá de tener presentes los factores intangibles mediante una evaluación subjetiva, porque los costos intangibles pueden ser significativos y porque los beneficios intangibles pueden aportar una contribución importante al logro de muchos de los objetivos del desarrollo rural.



## SEGUNDA PARTE

# Aspectos financieros del análisis de proyectos

## *Asignación de precios a costos y beneficios de los proyectos*

UNA VEZ QUE SE HAN IDENTIFICADO los costos y beneficios, si se desea compararlos deben valorarse. Toda vez que el único medio práctico de comparar diferentes bienes y servicios de manera directa consiste en asignarles un valor monetario, deben encontrarse los precios apropiados correspondientes a los costos y beneficios en nuestro análisis.

### Los precios reflejan valores

Todo análisis financiero y económico se fundamenta en el supuesto de que los precios reflejan valores, o pueden ajustarse a fin de que los reflejen. En el presente capítulo se examinará la forma de encontrar esos precios. Antes de seguir adelante, sin embargo, es necesario definir dos conceptos económicos esenciales para el análisis de proyectos: el valor del producto marginal y el costo de oportunidad.

Consideremos el caso de un agricultor filipino que aplica fertilizante nitrogenado a su cultivo de arroz. En la temporada de 1979-1980 ese fertilizante le costó ₱3,98 por kg. de nitrógeno elemental (N), y recibió ₱1,050 por cada kg. de arroz con cáscara, que vendió. (El símbolo del peso filipino es ₱.) En el Cuadro 3-1 se muestra la reacción de su arroz al fertilizante. A niveles bajos de aplicación, el fertilizante tiene un gran efecto en el rendimiento del arroz. El aumento de la aplicación de fertilizante de cero a 10 kg. de nitrógeno elemental elevó el rendimiento de 3.442 a 3.723 kg. por hectárea y acrecentó el valor de su producción en ₱295, de ₱3.614 a ₱3.909. Así, por cada kilogramo adicional de nitrógeno elemental aplicado por el agricultor a este nivel, recibió a cambio ₱29,50  $[(3.909-3.614) \div 10 = 29,50]$ . El ingreso extra derivado de aumentar la cantidad de un insumo utilizado, manteniéndose constantes todas las demás cantidades, es el valor del producto marginal del insumo. En este caso, pues, el valor del producto marginal de un kilogramo de fertilizante es ₱29,50.

Si el agricultor pudiera comprar fertilizante a ₱3,98 el kilogramo y utili-

zarlo para incrementar la producción en ₱29,50, es obvio que le hubiera redituado el aplicar más. Pero a medida que se aumenta la intensidad de la aplicación, cada kilogramo adicional de fertilizante tiene un efecto gradualmente menor en la producción. Si el agricultor hubiera incrementado su aplicación de 80 a 90 kg. por hectárea, hubiera elevado el valor de su producción en sólo ₱20, de ₱5.011 a ₱5.031, y el valor del producto marginal de un kilogramo de fertilizante hubiera descendido a sólo ₱2,00[(5.031-5.011) ÷ 10 = 2,00]. Dado que hubiera tenido que pagar ₱3,98 por kg., es claro que no le hubiera recompensado aplicar fertilizante a esa tasa. En realidad, sólo le hubiera redituado al agricultor aplicar fertilizante hasta la tasa a la que el valor del producto marginal igualara justo el precio. A este agricultor filipino le hubiera recom-

CUADRO 3-1. *Reacción de los cultivos al fertilizante nitrogenado en Filipinas*

Nitrógeno <sup>a</sup> (kilogramo por hectárea)	Arroz con cáscara			Maíz desgranado		
	Rendimiento (kilogramo por hectárea)	Valor <sup>b</sup> (₱)	Valor del producto marginal <sup>c</sup> (₱)	Rendimiento (kilogramo por hectárea)	Valor <sup>d</sup> (₱)	Valor del producto marginal (₱)
0	3.442	3.614	29,50	2.600	2.688	23,80
10	3.723	3.909	26,10	2.830	2.926	21,70
20	3.971	4.170	22,60	3.040	3.143	19,70
30	4.187	4.396	19,20	3.230	3.340	17,60
40	4.370	4.588	15,80	3.400	3.516	15,50
50	4.520	4.746	12,30	3.550	3.671	13,40
60	4.637	4.869	8,30	3.680	3.805	11,40
70	4.721	4.957	5,40	3.790	3.919	9,30
80	4.772	5.011	2,00	3.880	4.012	7,20
90	4.791	5.031	-1,50	3.950	4.084	5,20
100	4.777	5.016	<sup>e</sup>	4.000	4.136	3,10
110				4.030	4.167	1,00
120				4.040	4.177	-1,00
130				4.030	4.167	

₱ = Peso filipino.

Fuente: Comunicación personal de Pedro R. Sandoval, Universidad de Filipinas en Los Baños, septiembre de 1980. Las reacciones del arroz se basan en *Changes in Rice Farming in Selected Areas of Asia* (Manila: International Rice Research Institute, 1978), pág. 61. Las reacciones del maíz se basan en los registros del Centro Experimental de la Universidad de Filipinas en Los Baños. Los precios proceden de la Dirección de Economía Agrícola del Ministerio de Agricultura de la República de Filipinas.

<sup>a</sup> El precio a nivel de finca del nitrógeno elemental (N) en 1979-80 era de ₱3,98 por kg.

<sup>b</sup> El precio del arroz con cáscara a nivel de finca en 1979-80 era de ₱1,050 por kg.

<sup>c</sup> El valor del producto marginal es el ingreso extra que proviene de incrementar la cantidad de un insumo utilizado por una unidad, manteniéndose constantes todas las demás cantidades. En este caso, el valor del producto marginal es el valor acrecentado del arroz con cáscara o del maíz desgranado como resultado de haber utilizado un kilogramo adicional de nitrógeno elemental. Obsérvese que en este cuadro el intervalo entre niveles de nitrógeno elemental es de 10 kg. Por lo tanto, el valor del producto marginal del nitrógeno elemental aplicado al arroz entre niveles de aplicación de 60 y 70 kg. es la diferencia en valor de la producción entre los dos niveles dividida por 10, es decir, ₱8,80 [(4.957-4.869)-10 = 8,80].

<sup>d</sup> El precio a nivel de finca del maíz amarillo degranado en 1979-80 era de ₱1,034 por kg.

<sup>e</sup> Rebasada la aplicación de 100 kg. de nitrógeno elemental, todos los valores del producto marginal con respecto al arroz con cáscara son negativos, por lo tanto, no se informa de las cifras correspondientes a esas aplicaciones de nitrógeno al arroz.

pensado aplicar aproximadamente 80 kilogramos de nitrógeno: entre 70 y 80 kg. el valor del producto marginal de cada kilogramo adicional fue de alrededor de ₡ 5,40, en tanto que entre 80 y 90 kg. descendió a ₡ 2,00. Así, el agricultor hubiera ampliado la utilización de su fertilizante hasta reducir el valor del producto marginal del fertilizante a su precio de mercado, y éste, por consiguiente, es una estimación del valor del producto marginal del fertilizante.

El monto óptimo de fertilizante que haya de utilizarse cambiará, por supuesto, cuando cambie su precio en relación con el precio del arroz. Si se eleva el precio relativo del fertilizante, el agricultor reaccionaría reduciendo la cantidad de fertilizante que aplica, incrementando el valor del producto marginal del fertilizante (pero reduciendo el monto total y valor de la producción) hasta que el valor del producto marginal del fertilizante vuelva justo a igualar su precio. Supóngase que se duplicara el precio del fertilizante a ₡ 8,00 por kg. de nitrógeno elemental, y que los precios del arroz se mantuvieran sin cambios. Entonces, el Cuadro 3-1 indica que el agricultor debería reducir la cantidad de fertilizante aplicado a una hectárea de 80 a 70 kg., ya que entre 60 y 70 kg. el valor del producto marginal era de unos ₡ 8,80, pero entre 70 y 80 kg. fue de sólo ₡ 5,40.

En la práctica, es probable que el agricultor, debido al riesgo y a los recursos limitados, no hubiera aplicado los montos indicados aquí. Podemos considerar que el agricultor reduce su rendimiento esperado en algún «descuento de riesgo». Aun así, el principio que se está ilustrando sigue siendo el mismo: el agricultor iguala el valor esperado del producto marginal, menos algún descuento de riesgo, con el precio del fertilizante.

Si este agricultor también cultivara maíz, por el que en 1979-80 hubiera recibido ₡ 1,034 por kg. de producto desgranado, el Cuadro 3-1 indica que le hubiera recompensado (en ausencia de riesgo) el aplicar unos 100 kg. de nitrógeno elemental a cada hectárea, porque entre 90 y 100 kg. el valor del producto marginal de un kilogramo de nitrógeno aplicado al maíz era de ₡ 5,20, en tanto que entre 100 y 110 kg. el valor del producto marginal descendió a ₡ 3,10, por debajo del precio del fertilizante.

Supóngase ahora que el agricultor tuviera recursos limitados y no pudiera obtener el crédito suficiente para aumentar su aplicación de fertilizante, tanto al arroz como al maíz a un punto en que el valor del producto marginal igualara al precio. Demos por supuesto, también, que el agricultor sólo disponía de dos hectáreas, una sembrada con arroz y la otra con maíz y tenía recursos suficientes para comprar justo 80 kg. de nitrógeno. ¿Cómo lo debería haber utilizado? ¿Debería haberlo aplicado todo él al arroz y nada al maíz? Si lo hizo, hubiera aplicado fertilizante al arroz al nivel en que el valor del producto marginal fue justo aproximadamente igual a su precio de mercado. Pero supongamos que hubiera destinado algo de fertilizante al maíz, en lugar de todo al arroz. Si hubiera reservado 10 kg. hubiese reducido el valor de su producción de arroz en ₡ 54—de ₡ 5.011 a ₡ 4.957, o sea, en ₡ 5,40 por cada kilogramo reservado—, pero podría haber obtenido alrededor de ₡ 238 por los 10 kg. aplicados al maíz, dado que el valor del producto marginal entre 0 y 10 kg. fue de alrededor de ₡ 23,80 por kg. En otras palabras, a estos niveles cada kilogra-

mo de nitrógeno no utilizado en el arroz reduciría el valor de éste en ₱5,40, pero aumentaría el valor de la producción de maíz en alrededor de ₱23,80. En el lenguaje de economía, el costo de oportunidad del fertilizante desviado del arroz hacia el maíz fue de ₱5,40. El costo de oportunidad, por consiguiente, es el beneficio a que se renuncia al utilizarse un recurso escaso para una finalidad —en este caso aplicar fertilizante al maíz— en lugar de emplearlo en su mejor alternativa, en este caso utilizar el fertilizante para producir arroz. Expuesto de otro modo, el costo de oportunidad es el rendimiento que puede producir un recurso en su mejor utilización alternativa. ¿Cuál sería el costo de oportunidad si el agricultor fuera a desviar un kilogramo de fertilizante en la otra dirección, volviendo del maíz al arroz? Habría aportado ₱23,80 para ganar sólo ₱5,40 —lo cual no es una proposición muy atractiva— y el costo de oportunidad, obviamente, sería de unos ₱23,80.

Habida cuenta de sus recursos limitados, al agricultor le compensaría desviar el fertilizante del arroz hacia el maíz hasta que el valor del producto marginal del fertilizante aplicado a ambos cultivos fuera el mismo. En el caso del agricultor filipino que sólo podía comprar 80 kg. de fertilizante, si por una parte fuera a destinar 40 kg. para el maíz, reduciendo su aplicación de fertilizante al arroz de 80 a 40 kg., hubiera aumentado el valor del producto marginal del fertilizante en su arroz en alrededor de ₱15. Por otra parte, los 40 kg. retirados del arroz y dedicados al maíz hubieran reducido el valor del producto marginal de nitrógeno aplicado al maíz, también en alrededor de ₱15. A estos niveles no habría ventaja alguna en desviar el fertilizante entre los dos cultivos —el costo de oportunidad de destinar más fertilizante del arroz al maíz sería de unos ₱15, pero la ganancia también sería de sólo alrededor de ₱15— y el agricultor hubiera llegado al nivel óptimo de aplicación a ambos cultivos.

Obsérvese, sin embargo, que si de alguna manera el agricultor hubiera comprado tanto fertilizante como quería al precio de mercado de ₱3,98 por kg. —tal vez a través de un programa crediticio—, entonces el precio de mercado del fertilizante se hubiera convertido en su costo de oportunidad y (en ausencia de un descuento de riesgo) hubiera aumentado su aplicación a 80 kg. para el arroz y 100 kg. para el maíz.

Los mismos principios son valederos, tanto para un solo agricultor como para la economía en su conjunto. En un mercado «perfecto» —un mercado muy competitivo con muchos compradores y vendedores, todos los cuales poseen un conocimiento perfecto del mercado— a todo producto básico de la economía se le asignaría el precio del valor de su producto marginal, ya que cada agricultor habrá ampliado su utilización de fertilizantes al punto en que su valor del producto marginal sea igual a su precio, y lo mismo habrá ocurrido con respecto a cada otro artículo en la economía. Es decir, el precio de cada bien y servicio sería exactamente igual al valor que la última unidad utilizada contribuye a la producción, o el valor en uso del artículo para consumo equilibraría exactamente el valor que podría contribuir a la producción adicional. Si una unidad de bienes y servicios pudiera producir más o llevar más satisfacción en alguna actividad distinta de la presente, alguien estaría dis-

puesto a ofrecer un precio más alto y sería atraído hacia la nueva utilización. Cuando este sistema de precios se encuentre en «equilibrio», el valor del producto marginal, el costo de oportunidad y el precio serán iguales. Los recursos tendrán que asignarse entonces mediante el mecanismo de precios de modo que la última unidad de todo bien y servicio en la economía tenga su utilización más productiva o mejor consumo. Ninguna transferencia de recursos podría traducirse en mayor producción o satisfacción.

Sin tratar de profundizar más en la teoría de los precios, podemos examinar algunas de las consecuencias directas que tiene para los proyectos agrícolas el supuesto de que los precios reflejan valores.

En primer lugar, como lo sabe todo el mundo, los mercados no son perfectos y nunca se encuentran en equilibrio perfecto. Por lo tanto, los precios pueden reflejar valores sólo de manera imperfecta. Aun así, hay mucho de verdad en esta teoría de los precios, basada en el modelo de los mercados perfectos. En general, la mejor aproximación al «verdadero valor» de un bien o servicio que se compra o se vende ampliamente es su precio de mercado. Alguien en la economía está dispuesto a pagar ese precio. Cabe presumir que ese comprador utilizará el artículo para incrementar la producción por lo menos tanto como su precio, o que está dispuesto a intercambiar algo de valor igual al precio para tener la satisfacción de consumir el artículo. Así, pues, el precio de mercado de un artículo suele ser normalmente la mejor estimación de su valor del producto marginal y de su costo de oportunidad, y con mucha frecuencia será el mejor precio que se puede utilizar, a fin de valorar ya sea un costo o un beneficio. En el análisis financiero, como se ha observado, se utiliza siempre el precio de mercado. Pero en el análisis económico algún otro precio —un «precio de cuenta»— puede ser mejor indicador del valor de un bien o servicio, es decir, ofrecer una mejor estimación de su verdadero costo de oportunidad para la economía. Ahora bien, cuando en el análisis económico se utilizan precios distintos de los de mercado, la responsabilidad de probar su necesidad recae en el analista.

## Cómo hallar los precios de mercado

Los análisis de proyectos se elaboran en forma característica mediante la identificación, primero, de los insumos y productos técnicos para una inversión propuesta; luego, se valoran los insumos y productos a precios de mercado para estructurar las cuentas financieras, y, finalmente, se ajustan los precios financieros, a fin de que reflejen mejor los valores económicos. Por consiguiente, el primer paso en la valoración de costos y beneficios consiste en hallar los precios de mercado correspondientes a los insumos y productos, tarea a menudo difícil para el economista.

A fin de hallar los precios el analista debe ir al mercado, indagar los precios reales de transacciones recientes y consultar numerosas fuentes. Será me-

nester hablar con agricultores, pequeños comerciantes, importadores y exportadores, funcionarios de extensión, personal de servicios técnicos, especialistas en mercados gubernamentales y estadígrafos, y consultar estadísticas publicadas o de propiedad privada acerca de precios correspondientes a mercados nacionales e internacionales. De esas fuentes el analista deberá elaborar una cifra que refleje en forma adecuada el precio vigente para cada insumo o producto del proyecto.

### *Punto de primera venta y precio a nivel de finca*

Una buena norma en el análisis de proyectos para determinar un precio de mercado, correspondiente a los productos agrícolas producidos en el proyecto, es buscar el precio en el «punto de primera venta». Si ese punto se encuentra en un mercado relativamente competitivo, entonces el precio al que se vende el producto en ese mercado es, con toda probabilidad, una estimación relativamente buena de su valor, tanto en términos económicos como financieros. Si el mercado no es razonablemente competitivo, en el análisis económico tal vez haya que ajustar el precio financiero que se utilice, a fin de que refleje mejor el costo de oportunidad o el valor en uso del producto.

En muchos proyectos agrícolas en los que el objetivo es incrementar la producción de un bien, el mejor punto de primera venta a utilizar es en general el límite de la finca. Tratamos de saber lo que recibe el agricultor cuando vende su producto, el precio «a nivel de finca». El mayor valor agregado del producto al elaborarse y entregarlo al mercado surge como un pago por los servicios de comercialización. Ese valor agregado no puede atribuirse con propiedad a la inversión hecha para producir el artículo, sino que más bien se deriva de la mano de obra y del capital ocupados en el servicio de comercialización. Usualmente el punto de primera venta puede aceptarse como el precio a nivel de finca. Incluso si ese punto se encuentra en el mercado de un pueblo cercano, el propio agricultor vende allí su producto y de ese modo él mismo percibe cualquier remuneración que pudiera suponer el transportar el producto desde la finca al punto de primera venta. Pero si se precisa cualquier equipo nuevo, a fin de que el agricultor pueda hacer esa operación —digamos, una carreta nueva de bueyes o un camión nuevo—, entonces ese nuevo equipo debe aparecer como un costo incurrido, a fin de obtener el beneficio de la comercialización en el proyecto.

En los proyectos en que se producen bienes para mercados bien organizados, no debe resultar demasiado difícil determinar el precio a nivel de finca. Esto se aplicaría a la mayoría de los granos alimentarios comercializados dentro del país en cantidades sustanciales. Puede pensarse en el trigo en el caso de muchos países del Oriente Medio y Asia Meridional, en el arroz en el Asia Meridional y Sudoriental, y en el maíz en gran parte de América Latina. También se aplicaría a productos agrícolas, cuyo elaborador es, en general, el

primer comprador (como los racimos de fruta fresca para el aceite de palma en Malasia, o la leche en Jamaica), donde el precio que se le cotiza al agricultor es el precio en su finca y la empresa encargada de la comercialización llega a la finca a recoger el producto.

En muchos casos, sin embargo, los precios de un mercado razonablemente competitivo o los precios registrados en los servicios estadísticos gubernamentales incluyen servicios que no cabe atribuir apropiadamente a la inversión en el proyecto mismo. Esto puede ocurrir, por ejemplo, cuando la única serie de precios de que se dispone para un producto registra los precios a que se ha vendido éste en un mercado central, como el precio de los huevos en Madrás, el de los melones en Teherán o las hortalizas en Bogotá. En ese caso el analista del proyecto tendrá que indagar más a fondo a fin de hallar la manera de valorar los servicios de comercialización. Entonces puede ajustar el precio del mercado central para reducirlo al precio a nivel de finca.

El precio a nivel de finca es el mejor, en general, para valorar la producción consumida en el hogar. En algunos casos puede ser sumamente difícil determinar con precisión cuál es un precio a nivel de finca ajustado a la realidad de un cultivo producido primordialmente para su consumo en el hogar, debido a que el producto sólo aparece en pequeñas cantidades en los mercados. Así ocurre, por ejemplo, con la yuca y el ñame en Africa. Algunos alegan, por una parte, que el verdadero valor de esos productos resulta exagerado si se utilizan los precios de mercado, como base para su valoración, debido a que la producción que se vende de hecho es muy pequeña. Por otra parte, el mismo cultivo en situaciones diferentes, tal vez no sea tan difícil de valorar. La yuca se vende ampliamente en Nigeria para hacer harina *gari* y es de comercio común en los mercados locales de la región tropical de América Latina y el Caribe.

El precio a nivel de finca puede ser un indicador deficiente del verdadero costo de oportunidad que se necesita utilizar en el análisis económico. En Ghana, la Junta de Comercialización percibe una parte del precio del cacao como impuesto destinado a fines de desarrollo. En Tailandia una «prima» sobre el arroz —es decir, un impuesto sobre las exportaciones de arroz— mantiene eficazmente el precio muy por debajo del que se pagaría en el mercado internacional. En esos casos, cuando se comercializa el producto, su valor económico tendría que considerarse más elevado que el precio real a nivel de finca y esa distorsión en el precio tiene que corregirse en el análisis económico. En otros casos ocurre justamente lo opuesto. En México el precio del maíz se mantiene a un nivel elevado a fin de transferir ingresos a los ejidatarios, los pequeños agricultores. En Malasia se apoya el precio por encima de los niveles del mercado mundial con la mira de estimular la producción local y reducir las importaciones. En esos casos, una parte del precio no refleja realmente el valor económico del producto —su costo si pudiera importarse—, sino más bien una transferencia indirecta de ingresos a los pequeños agricultores. También aquí tendrá que corregirse esta distorsión del precio en el análisis económico.



### *Asignación de precios a los bienes intermedios*

Al hacer hincapié en el punto de primera vista como lugar de partida para valorar la producción de nuestros proyectos, también estamos dando a entender que deben evitarse los precios imputados para los bienes intermedios en nuestro análisis. Un bien intermedio es un artículo producido principalmente como insumo para la producción de otro bien. Si un bien intermedio no se comercializa libremente en un mercado competitivo, no podemos esperar obtener un precio establecido por una gama de transacciones competitivas. El forraje producido en una finca que después se suministra al ganado lechero de esa finca es un ejemplo de ese producto intermedio. Si el incremento de la producción de forraje es un elemento del proyecto agrícola propuesto, el analista trataría de evitar el valorarlo. En lugar de ello consideraría toda la finca como una unidad y valoraría la leche producida en su punto de primera venta o el valor de las terneras vendidas como ganado de carne. La computación de productos intermedios varía de un proyecto a otro, según las estructuras particulares de comercialización. En algunos países escasamente tendría sentido en un proyecto de producción de huevos valorar los pollitos producidos en una empresa de producción pollera y después «vender» esas aves a la empresa productora de huevos en la misma finca. Pero en otros países pudiera haber un mercado activo de polluelos que significaría que podríamos esperar encontrar un precio razonablemente competitivo para utilizarlo en el análisis económico. A fin de evitar la mayoría de los problemas que podrían introducirse al tratar de imputar valores a productos intermedios, la contabilidad financiera en los proyectos agrícolas se fundamenta en presupuestos para toda la finca, en lugar de presupuestos para actividades individuales en ella. Es decir, se fundamenta en el presupuesto para la finca de producción de huevos en conjunto en lugar de en el presupuesto para la actividad de producción de pollitos.

Un caso que se encuentra con frecuencia de un bien intermedio en los proyectos agrícolas es el agua de riego. El «producto» de un sistema de riego —el agua— se destina realmente para producir bienes agrícolas. El precio que se carga a los agricultores por el agua se determina de manera administrativa en general, no en razón de la acción de fuerzas competitivas del mercado. Si el analista tratara de separar el sistema de riego de la producción que posibilita ese sistema, se encontraría frente a la tarea casi imposible de determinar el valor del agua de riego. No es de sorprender, por lo tanto, que en los análisis económicos de la mayoría de los proyectos de riego se tome como base para la corriente de beneficios el valor de los productos agrícolas que se ofrecen en un mercado relativamente libre en el punto de primera venta.

### *Otros problemas para hallar precios de mercado*

Al determinar los valores de dos insumos importantes en los proyectos agrícolas, tierra y mano de obra, a menudo se produce no poca confusión. Esto ocurre sobre todo cuando el análisis se desplaza de las cuentas financieras

del proyecto hacia el análisis económico (tema al que volveremos en el Capítulo 7). En las cuentas que se preparan para el análisis financiero, la computación de los precios correspondientes a tierra y mano de obra es muy clara: el precio utilizado es el precio pagado en realidad. Por lo tanto, si se espera que los agricultores de un proyecto de asentamiento paguen a la autoridad de éste el precio de la tierra que adquieren, quizá mediante una serie de pagos a plazo, entonces el precio real en el año en que se paga se asienta en las cuentas del proyecto. En el análisis *financiero* no se plantea la cuestión de si ese es un «buen» precio en términos económicos. De manera análoga, si debe comprarse tierra a fin de tener el derecho de paso para la construcción de canales en un proyecto de riego, el precio real que haya de pagarse se asienta en nuestras cuentas del proyecto en el análisis financiero. O si el proyecto incluye agricultores arrendatarios que van a recibir ayuda para incrementar la producción de trigo, entonces, en las cuentas financieras correspondientes a esos agricultores el analista asentará la renta pagada cada año al monto pagado de hecho, o al valor al nivel de finca del trigo entregado al propietario de la tierra, si los arrendatarios pagan su renta en especie.

Si las cuentas de la finca se asientan sobre una base con-y-sin, siguiendo el formato sugerido en el Capítulo 4, en aquellos casos en que el proyecto sólo entraña modificar el método de cultivo (digamos, cambiar de pastizales a sorgo de riego), no es menester que el costo de la tierra (en este caso un costo de oportunidad) se asiente por separado, debido a la forma de la cuenta. Cuando se sustrae el beneficio neto sin el proyecto del beneficio neto con el proyecto, también se ha sustraído la aportación de la tierra al antiguo método de cultivo y sólo subsiste el valor incremental.

Al valorar la mano de obra para las cuentas del análisis financiero, vuelven a plantearse problemas cuando se ajustan las cuentas financieras a fin de que reflejen valores económicos. Para efectuar el análisis financiero el analista asienta los montos pagados de hecho a la mano de obra contratada, ya sea en efectivo o en especie, en los presupuestos de la finca o en las cuentas del proyecto. La mano de obra de la familia se computa de manera diferente. No se asienta como un costo. En lugar de eso los «salarios» correspondientes a la familia se convierten en parte del beneficio neto. Por consiguiente, si nuestro proyecto incrementa el beneficio neto, de hecho también aumenta el ingreso de la familia o los «salarios» por su trabajo. Nuevamente, si seguimos el formato sugerido en el Capítulo 4, la cuenta valorará de manera automática la mano de obra familiar a su costo de oportunidad y el beneficio incremental neto reflejará cualquier rendimiento acrecentado que la familia pueda recibir por su trabajo.

Los precios de los productos agrícolas están sujetos en general a considerables fluctuaciones estacionales. Cuando así ocurra será preciso adoptar alguna decisión acerca del punto en el ciclo estacional en el que hay que elegir el precio que se va a utilizar para el análisis. Un buen punto de partida es el precio a nivel de finca en el momento culminante de la recolección. Es probable que ese precio esté próximo al más bajo de todo el ciclo. El razonamiento que se esgrime aquí es que, al aumentar los precios durante el ciclo, una parte al

menos de ese aumento es consecuencia no de las actividades productoras del agricultor, sino de los servicios de comercialización que entraña el almacenamiento de la cosecha hasta que los consumidores la quieren. Sin embargo, habida cuenta de lo que son los mercados, puede haber un elemento de imperfección en el nivel de precios de la recolección. Los canales de comercialización pueden estar tan saturados que los comerciantes se esfuercen por disuadir a los agricultores de que lleven su cosecha al mercado inmediatamente ofreciéndoles un precio que los propios comerciantes admitirían que es demasiado bajo. Incluso así, la necesidad de vender de inmediato para hacer frente a sus obligaciones de endeudamiento puede forzar a los agricultores a ofrecer sus productos, pese a esos precios castigados artificialmente bajos. En algunos casos, por lo tanto, tal vez se seleccione un precio más alto que el precio a nivel de finca en la época de la cosecha. Pero aquí se tiene la obligación de justificar el precio elegido como más válido que el precio estacional más bajo. Una manera de resolver ese problema puede consistir en incluir un elemento de crédito en el diseño del proyecto. Esto permitiría a los agricultores mantener sus productos fuera del mercado hasta que los precios hayan tenido oportunidad de elevarse desde sus mínimos estacionales, pero al mismo tiempo disponer del dinero suficiente para hacer frente a sus obligaciones de pago en efectivo y a los gastos de mantenimiento de su familia. El elemento de crédito también puede incluir recursos para la construcción de espacio de almacenamiento en la finca a fin de que los agricultores cuenten con un lugar seguro donde guardar su producción hasta que decidan venderla a mejor precio.

Desde luego, los precios varían en función de la calidad, y elegir el precio apropiado para el análisis del proyecto puede entrañar el tomar algunas decisiones en cuanto a la calidad del producto. En general, puede darse por supuesto que, en el porvenir, los agricultores obtendrán productos que serán más o menos de la misma calidad que los obtenidos hasta la fecha y que los comercializarán sin clasificar. En muchos proyectos agrícolas, sin embargo, uno de los objetivos es mejorar la calidad del producto, así como incrementar la producción global. Los pequeños empresarios de la industria lechera, por ejemplo, podrán con la ayuda de la inversión del proyecto satisfacer las normas de sanidad del mercado de la leche en líquido y obtener un precio más elevado, o que con la mayor brevedad de los plazos de entrega se reduzca la inversión de la sacarosa en la caña de azúcar, o que con una mejor poda aumente el tamaño medio de las naranjas que los agricultores marroquíes puedan ofrecer a los compradores europeos. En esos casos, el precio apropiado que deberá elegirse será el precio medio esperado para la calidad que se produzca.

Un problema especial ocurre en la asignación de precio a la vivienda. Si en la inversión del proyecto se incluye la construcción de viviendas, como ocurriría en un proyecto de asentamiento, uno de los beneficios derivados de esa inversión es el valor de renta de la casa. Dado que ese valor será usualmente un valor imputado y no un precio real de mercado, debe procederse con cuidado al determinarlo. No debe asignarse más al valor de renta del que pagaría normalmente una posible familia de arrendatarios. Tampoco debe asignársele un valor mayor de renta del que cabría esperar que pagara la fami-

lia por una vivienda comparable en las vecindades o en una zona similar en otra parte (si el nuevo asentamiento está ubicado en un lugar distante). Deberá evitarse en particular, la tentación de tomar como valor de renta alguna proporción arbitraria del costo de la vivienda. De otro modo, la construcción de viviendas elaboradas en exceso podría justificarse simplemente mediante la asignación de un valor imputado elevado fuera de toda proporción ajustada a la realidad.

### *Precio en el límite del proyecto*

Los precios utilizados al analizar proyectos agrícolas no son necesariamente precios a nivel de finca. El concepto de un precio a nivel de finca puede ampliarse al de un precio en el «límite del proyecto», si el proyecto tiene un componente de comercialización o es un proyecto puramente de comercialización. Muchos proyectos tienen ese componente, debido, tal vez, a que no hay un canal competitivo que baje hasta el nivel de finca, a fin de obtener el producto sin elaborar. En proyectos de esa índole interesan tanto el precio a nivel de finca (sobre el cual basar las estimaciones del beneficio neto para el agricultor), como el precio al que se vende el producto elaborado en el mercado (después de ser manipulado en las instalaciones financiadas por el proyecto). Un caso de ese tipo se encuentra en el proyecto Rahad, en el Sudán. Allí la presa Roseires, levantada sobre el río Nilo Azul, abastecerá agua de riego para la producción de algodón, el que será desmotado en las nuevas instalaciones, financiadas por el proyecto. Al analista le interesa, por supuesto, saber el precio que se paga por el algodón a los agricultores, a fin de poder estimar sus ingresos. Ahora bien, dado que ese precio se fija administrativamente no podría utilizarse de manera directa en el análisis económico del proyecto. Al analista también le interesa conocer el precio del algodón desmotado, porque es el primer producto que el proyecto venderá de hecho en un mercado razonablemente competitivo. En este caso el punto de primera venta es f.o.b. (libre a bordo) en Port Sudan, y el precio allí se convierte en la base para la corriente de beneficios.

### **Predicción de precios futuros**

Toda vez que la función del análisis de proyectos es juzgar los rendimientos futuros derivados de la inversión futura, como analistas entramos de inmediato a juzgar cuales serán precisamente los precios futuros. Esta es una cuestión de juicio, no de mecánica. No existe modelo esotérico matemático alguno que acuda en ayuda del analista de proyectos. Como todos los demás, deberá tener en cuenta todos los datos que pueda encontrar, buscará conocer las opiniones de las personas a las que respeta por su saber, y después llegará a una conclusión por sí mismo. Este proceso tiende a ser un tanto perturbador.

El único consuelo que ofrece es que el formular un juicio cuidadoso, ponderado, acerca del camino que seguirán los precios futuros es mejor que no pensar en absoluto en la cuestión y desperdiciar recursos escasos en proyectos planificados de manera incompleta.

Hemos estado examinando cómo hallar los precios de mercado, y de esos precios corrientes es de donde empezamos. La mejor suposición inicial es que conservarán sus relaciones presentes, o tal vez la relación media que han mantenido entre sí en el curso de los últimos años. Deberemos considerar, sin embargo, si esas relaciones medias cambiarán en el futuro y pensar en cómo se abordará el problema de un incremento general del nivel de precios debido a la inflación.

### *Cambios en los precios relativos*

Podemos plantear en primer término la cuestión de si cambiarán los precios *relativos*. ¿Llegarán a ser más costosos algunos insumos con el paso del tiempo en relación con otros productos? ¿Descenderán en términos relativos algunos precios a medida que se disponga de un volumen más generoso de suministros? Estas no son preguntas fáciles de responder, pero pueden hacerse algunas tentativas. En el análisis financiero, por supuesto, un cambio en el precio relativo significa un cambio en la estructura de precios de mercado a que se enfrentan los productores, ya sea con respecto a insumos o a productos. Por lo tanto, un cambio en el precio relativo se refleja de manera directa en las cuentas financieras del proyecto. Un alza en el precio relativo del fertilizante reduce el beneficio incremental neto, esto es, el monto de recursos de los que tiene que sustentarse la familia agrícola. Es así, claramente, un costo en la contabilidad de la finca. El mismo razonamiento puede aplicarse en el análisis financiero con respecto a cualquier otro grupo participante en el proyecto.

Un cambio en el precio relativo de un artículo entraña una modificación en su productividad marginal —es decir, un cambio en su valor del producto marginal— o un cambio en la satisfacción que aporta cuando se consume. En el análisis económico, donde el objetivo es maximizar el ingreso nacional, un cambio en el precio relativo de un insumo lleva consigo un cambio en el monto a que se debe renunciar por utilizar el artículo en el proyecto en lugar de en otra parte de la economía, y, por consiguiente, es un cambio en la contribución que la producción del proyecto aporta al ingreso nacional. Así, pues, los cambios en los precios relativos ejercen un efecto real en el objetivo del proyecto y debe reflejarse en las cuentas del proyecto en los años en que se espera que ocurran esos cambios.

Hay varios tipos de productos sujetos a cambios futuros en los precios relativos. Los analistas de proyectos agrícolas convendrían en su mayoría probablemente en que es verosímil que el precio relativo de insumos agrícolas producidos con utilización intensiva de energía siga aumentando en el curso de los años venideros, de igual manera que lo han hecho en los últimos años. Por consiguiente, en el lado de los insumos de las cuentas del proyecto podría

mostrarse un incremento anual, por lo menos durante el primer decenio aproximadamente, en el costo de combustible para tractores, del transporte de la cosecha recolectada, del secado de granos, y de insumos basados en el petróleo como fertilizantes y plaguicidas químicos. En lo que se refiere a la producción tal vez haya algunos productos de los que es probable siga habiendo escasez y cuyos precios se elevarán al tiempo que se incrementa el ingreso. Pudiera pensarse al efecto en la carne de carnero de cola grasosa del Irán, o para el caso en la mayoría de los productos de carne del mundo entero. ¿En cuánto se elevarán los precios en relación con los de otros productos? Pregunta ciertamente difícil, pero a la que debe encararse el analista del proyecto. En lo que se refiere a una serie de productos —desde cultivos industriales como fibras o semillas oleaginosas hasta cereales alimentarios y hortalizas—, los juicios tendrán que formularse sobre la mejor base posible.

En algunos países, a medida que el desarrollo económico prosigue durante la vida de un proyecto, pueden elevarse los salarios relativos de la mano de obra rural, lo cual tendrá consecuencias no sólo en lo atinente a los precios que damos por sentados para la mano de obra contratada, sino también en lo que se refiere al efecto del incentivo que ejerce un cambio dado en el beneficio neto y en lo que atañe a la tecnología supuesta como base para las proyecciones correspondientes a los presupuestos de fincas y las cuentas del proyecto.

### *Inflación*

En los últimos años prácticamente todos los países han experimentado inflación y la única evaluación ajustada a la realidad que cabe hacer es que esa inflación continuará. Ningún analista de proyectos puede eludir la decisión de cómo abordar el problema de la inflación en su análisis.

El método a que se recurre con más frecuencia es realizar el análisis del proyecto en precios constantes. Esto es, el analista da por supuesto que el nivel corriente de (o si no algún nivel futuro de precios, pongamos por caso el del primer año de la ejecución del proyecto) seguirá aplicándose. Se supone que la inflación afectará a la mayoría de los precios en la misma medida, de modo que los precios retendrán la misma relación relativa. El analista sólo necesita entonces ajustar las estimaciones de precios futuros para tener en cuenta cambios relativos previstos, no cambio alguno en el nivel general de precios. Al comparar esas estimaciones de costos y beneficios en términos del nivel constante de precios, el analista puede juzgar los efectos del proyecto en los ingresos de los participantes y su potencial de generación de ingreso para la sociedad en conjunto. Aunque los valores absolutos (o monetarios) de los costos y beneficios, tanto del análisis financiero como del económico sean incorrectos, las relaciones relativas seguirán siendo válidas y, por consiguiente, las medidas del valor del proyecto, que se examinan en el Capítulo 3, podrán aplicarse directamente. El trabajar con precios constantes es más sencillo y entraña hacer menos cálculos que cuando se trabaja con precios corrientes, en cuyo

caso cada asiento tiene que ajustarse a fin de tener en cuenta cambios previstos en el nivel general de precios.

Es muy posible, sin embargo, realizar el análisis de todo el proyecto en precios constantes, lo que ofrece la ventaja de que todos los beneficios y costos que se muestren serían estimaciones de lo que serán los precios reales en cada año de la vida del proyecto. Además, las estimaciones de los costos de inversión se presentarán en términos corrientes con respecto al año en que se espera que ocurran, de modo que el Ministerio de Hacienda pueda prever con mayor facilidad esas necesidades y presupuestar los montos precisos para financiar el proyecto de acuerdo con el programa. El problema que plantea este enfoque es que lleva consigo el predecir las tasas de inflación. Cuando se trata de bienes que se han de importar puede obtenerse alguna ayuda del informe del Banco Mundial *Price Prospects for Major Primary Commodities* (1982), que se publica cada dos años y se actualiza a intervalos de seis meses e incluye una estimación de la inflación en los países adelantados. En lo que se refiere a las tasas de inflación interna tendrán que consultarse otras fuentes, pero obtener una estimación en la que pueda depositarse un mínimo siquiera de confianza será muy difícil, en el mejor de los casos. Incluso el formular el análisis del proyecto en términos corrientes puede plantear problemas para el analista. Muchos gobiernos tienen metas de política que requieren una gran reducción de la inflación y no pueden permitir la circulación de documentos oficiales en los que se da por supuesto que continuará la rápida inflación.

La mera función mecánica de utilizar precios corrientes no presenta problema analítico en los análisis de proyectos, aunque sí complica las computaciones. Cuando se consideran medidas del valor del proyecto deben adoptarse algunos medios de deflactar precios futuros con objeto de comparar costos futuros y corrientes de beneficios en términos exentos de los efectos de los incrementos generales de precios. Ilustraremos la metodología en el Capítulo 10, en la sección «Cómo calcular las medidas del valor del proyecto utilizando precios corrientes».

Incluso cuando se utilizan precios constantes en el enfoque más convencional del análisis de proyectos, debe incluirse un cuadro en el que se estimen los efectos presupuestarios del proyecto en los términos corrientes que prevalecerán por lo menos durante la fase de inversión, ya sea en el análisis o bien como memorando separado. En ese cuadro se enumerarían en precios corrientes las necesidades de moneda nacional, las de divisas y los subsidios. El Ministerio de Hacienda tendría entonces mejores estimaciones para su trabajo y podrían evitarse con facilidad las demoras debidas a insuficiencias presupuestarias.

## Precios de productos comercializados internacionalmente

Quando se trata de productos que forman parte significativa del comercio internacional, ya sean insumos o productos, los analistas de proyectos suelen obtener información acerca de los precios proveniente de grupos de especialis-

tas que siguen las tendencias de los precios y hacen proyecciones con respecto a los precios relativos en el futuro. En muchos países donde las exportaciones agrícolas son importantes puede recabarse la ayuda de grupos de expertos del Ministerio de Agricultura o del de Hacienda.

También hay varias organizaciones internacionales y grupos de comercio a los que puede recurrir el analista. El Banco Mundial, por ejemplo, publica sus proyecciones con el título *Price Prospects for Major Primary Commodities*. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) patrocina grupos intergubernamentales que publican información sobre precios relacionados con el arroz, granos (distintos del arroz), cítricos, fibras duras, fibras (diferentes de las duras), semillas oleaginosas, aceites y grasas, banano, vino y productos del vino, té, carne y cacao. La información puede obtenerse del secretario del grupo intergubernamental pertinente en la sede de la FAO en Roma, o bien del representante de ésta en cada uno de los países.

Varias organizaciones internacionales relacionadas con productos básicos mantienen información detallada acerca de los precios de los productos en que se interesan. Cabe mencionar entre ellas al Comité Internacional del Té, la Organización Internacional del Cacao, la Secretaría Internacional de la Lana, la Organización Internacional del Café, la Asociación Internacional de Fabricantes de Aceite, el Grupo Internacional de Estudio del Caucho, y la Organización Internacional del Azúcar, todos con sede en Londres; el Consejo Oleícola Internacional, situado en Madrid, y el Comité Consultivo Internacional del Algodón, con sede en Washington, D. C., Estados Unidos.

Algunas naciones particulares recopilan sistemáticamente información relativa a producción y precios de productos agrícolas y ganaderos de interés para ellas y a menudo están dispuestas a compartir esos datos, en forma gratuita y sin restricciones, con analistas de otros países. El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos —con toda probabilidad el más importante de esos organismos— publica estudios detallados acerca de la mayoría de los cultivos principales comercializados en los mercados internacionales. Esa información puede obtenerse de los agregados agrícolas de las embajadas norteamericanas o directamente del Servicio Exterior de Agricultura del Departamento. La Secretaría del Commonwealth en Londres publica información acerca de las tendencias de los precios de productos básicos de interés para sus naciones miembros. Del Banco Mundial (Woo, 1982) puede obtenerse una lista detallada de «Sources of Information on World Prices».

## **Precios paritarios financieros de exportación e importación**

En proyectos que producen un artículo importante para el comercio internacional, las estimaciones de precios se basan a menudo en proyecciones de precios en algún punto extranjero distante. El analista debe calcular entonces



el precio apropiado para utilizarlo en las cuentas del proyecto, ya sea a nivel de finca o en el límite del proyecto.

Si ya se conocen los precios a nivel de finca o en el límite del proyecto de sus productos comercializados internacionalmente, y si los precios del país particular de que se trate tienden a seguir los precios del mercado mundial, podrán ajustarse los precios a nivel de finca por el mismo monto relativo indicado, pongamos por caso, por la tendencia media proyectada en los precios relativos futuros suministrados por una u otra organización internacional. Asimismo, en el análisis financiero, si el precio a nivel de finca se fija administrativamente y no se le permite que se ajuste libremente a los precios mun-

CUADRO 3-2. *Elementos del c.i.f. (costo, seguro y flete) y el f.o.b. (libre a bordo)*

<i>Rubro</i>	<i>Elemento</i>
<i>C.i.f.</i>	<p><i>Incluye:</i></p> <p>El costo f.o.b. en el punto de exportación            Los cargos por concepto de flete al punto de importación            Los cargos por concepto de seguro            La descarga del barco al muelle en el puerto</p> <p><i>Excluye:</i></p> <p>Los derechos de importación y subsidios            Los cargos portuarios en el puerto de entrada por concepto de impuestos, manipulación, almacenaje, comisiones de los agentes y gastos semejantes</p>
<i>F.o.b.</i>	<p><i>Incluye:</i></p> <p>Todos los costos por colocar los bienes a bordo, pero todavía en el puerto del país exportador:</p> <p>Costos de comercialización y transporte locales            Cargos del puerto local, comprendidos impuestos, almacenaje, carga, fumigación, comisiones de los agentes y gastos semejantes            Aranceles de exportación y subsidios            Precio en el límite del proyecto            Precio a nivel de finca</p>

*Fuente:* William A. Ward, «Calculating Import and Export Parity Prices», materiales didácticos del Instituto de Desarrollo Económico, CN-3 (Washington, D. C.: Banco Mundial, 1977), página 8.

diales, el precio pertinente que hay que utilizar es el fijado administrativamente.

El ajustar sencillamente los precios internos por el mismo monto relativo que los precios extranjeros llega con frecuencia a cifras demasiado imprecisas para el análisis de proyectos. Ese enfoque hace caso omiso del hecho de que los márgenes de comercialización en las transacciones de productos tienden a ser menos flexibles que los propios precios de los productos. También hay muchos casos, cuando se estima el valor económico de un producto comercializado, que representan el tener que obtener un precio de cuenta basado en los precios internacionales. En esos casos es preciso calcular los precios paritarios de exportación o importación. (Véase en el Capítulo 7 la subsección «Valores paritarios económicos de exportación e importación».) Esos son los precios estimados a nivel de finca o límite del proyecto, que se obtienen al ajustar los precios c.i.f. (costo, seguro y flete) o f.o.b. (libre a bordo) por todos los cargos pertinentes entre el nivel de finca y el límite del proyecto y el punto en que se cotiza el precio c.i.f. o f.o.b. Los elementos comúnmente incluidos en el c.i.f. y f.o.b. se presentan en el Cuadro 3-2.

Un caso común para el que tiene que calcularse un precio paritario de exportación es el de un producto destinado para un mercado extranjero. En el Cuadro 3-3 se presenta un ejemplo basado en el proyecto Rahad en el Sudán, y muestra los elementos generalizados para calcular los precios paritarios de exportación de modo que se pueda aplicar la misma metodología a otros casos. Como se indicó antes, el proyecto Rahad incluía desmotadoras de algodón. Dado que éstas producen hilaza y semilla de algodón para exportación, así como *scarto*, un subproducto de fibras muy cortas inadecuado para exportación y que se vende en el país, el analista necesitaba tres precios. Para las estimaciones relativas a la hilaza y la semilla, comenzó con previsiones de los precios c.i.f. en 1980 en términos corrientes en Liverpool, datos que podían obtenerse de las publicaciones del Banco Mundial. De esos precios c.i.f. dedujo entonces el seguro, el flete transatlántico, los derechos de exportación, los costos de manipulación portuaria y flete ferroviario desde la planta desmotadora, en el emplazamiento del proyecto, hasta Port Sudan, con lo que obtuvo los precios paritarios de exportación en el límite del proyecto: £Sd178,650 para la hilaza y £Sd18,097 para la semilla. (El símbolo de la libra sudanesa es £Sd.) El precio correspondiente al *scarto*, que no se exportaba, se basó en el precio interno prevaleciente.

A efectos ilustrativos podemos seguir calculando el precio paritario de exportación a nivel de finca, aunque en el ejemplo de Rahad, en el que el precio a nivel de finca se fijó administrativamente, no se hizo ese cálculo. Las computaciones se exponen en la parte del Cuadro 3-3 que continúa del rubro «precio paritario de exportación en el límite del proyecto». Aquí se plantea una nueva cuestión. Los tres productos que se obtienen de la desmotadora —hilaza, semilla de algodón y *scarto*— deben convertirse a sus equivalentes en algodón con semilla, toda vez que es algodón con semilla lo que vende el agricultor. Conversiones similares tienen que hacerse en muchos otros casos, por ejemplo, en la molturación del arroz o en el descortezado del cacahuete. Para

CUADRO 3-3. SUDÁN: *Precio paritario financiero de exportación del algodón, proyecto de riego Rahad*  
(Precios previstos para 1980)

<i>Pasos en el cálculo</i>	<i>Paso pertinente en el ejemplo sudanés</i>	<i>Valor por tonelada</i>		
		<i>Hilaza</i>	<i>Semilla de algodón</i>	<i>Scarto<sup>a</sup></i>
C.i.f. en el punto de importación	C.i.f. Liverpool (se considera una estimación para todos los puertos europeos)	US\$639,33	US\$103,39	—
<i>Deducir</i> descarga en el punto de importación	Flete y seguro	—	39,63	—
<i>Deducir</i> flete al punto de importación				
<i>Deducir</i> seguro				
<i>Igual</i> a f.o.b. en el punto de exportación	F.o.b. Port Sudan	US\$599,70	US\$78,66	—
<i>Convertir</i> divisas a moneda local al tipo de cambio oficial	Convertida al tipo de cambio oficial de £Sd1,000 = US\$2,872	£Sd208,809	£Sd27,389	—
<i>Deducir</i> aranceles	Derechos de exportación (Ninguno)	—	17,813	—
<i>Agregar</i> subsidios	Costos de manipulación portuaria Hilaza: £Sd5,564 por T. Semilla: £Sd1,510 por T.	—	5,564	—
<i>Deducir</i> cargos portuarios				
<i>Deducir</i> costos de transporte y comercialización locales desde el proyecto al punto de exportación (si no son parte de los costos del proyecto)	Flete a Port Sudan a £Sd6,782 por T.	—	6,782	—
<i>Igual</i> al precio paritario de exportación en el límite del proyecto	Precio paritario de exportación en la desmotadora en el emplazamiento del proyecto	£Sd178,650	£Sd18,097	—
<i>Bonificación de conversión</i> en caso necesario	Convertir a algodón con semilla (£Sd178,650 × 0,4 + £Sd18,097 × 0,59 + £Sd110,200 × 0,01) <sup>b</sup>	71,460	10,677	1,102
		┌──────────────────┐ │ │ │ └──────────────────┘ £Sd83,239		
<i>Deducir</i> los costos locales de almacenaje, transporte y comercialización (si no son parte del proyecto)	Desmotado, empacado y almacenaje (£Sd15,229 por T.)	—	15,229	—
	Recogida y transporte interno (£Sd1,064 por T.)	—	1,064	—
<i>Igual</i> al precio paritario de exportación a nivel de finca	Precio paritario de exportación a nivel de finca		£Sd66,946	

£Sd = Libras sudanesas. US\$ = Dólares de los Estados Unidos.

Fuente: Adaptado del documento del Banco Mundial, «Appraisal of the Rahad Irrigation Project», PA-139b (Washington, D. C., 1973; distribución limitada), Anexo 16, Cuadro 6. El

el proyecto Rahad se calculó un precio ponderado de £Sd83,239 para el algodón con semilla utilizándose al efecto una producción de la desmotadora del 40 por 100 de hilaza, 59 por 100 de semilla y 1 por 100 de *scarto*. De ese precio ponderado se dedujeron los cargos por concepto de desmotado, empaclado y almacenaje, y los costos de recogida y transporte a nivel de finca hasta la desmotadora, con lo cual se llegó al precio paritario de exportación a nivel de finca de £Sd66,946.

Una computación paralela lleva a obtener el precio paritario de importación. Lo que importa saber aquí es el precio al que puede venderse un sustituto de la importación, si es que debe competir con las importaciones. En el Cuadro 3-4 se ilustra esa cuestión con el ejemplo de la producción de maíz en Nigeria. El mismo ejemplo se presenta en forma diagramada en el Gráfico 3-1. Nigeria es un país importador neto de maíz y el objetivo del proyecto es producir maíz para consumo interno y reemplazar al maíz importado. Comenzamos con el precio f.o.b. en el punto de exportación —en este caso los puertos de los Estados Unidos en el Golfo de México—, obtenido de las estimaciones de productos básicos del Banco Mundial. A esto agregamos el flete y el seguro para obtener el precio c.i.f., ya sea en Lagos o Apapa, los dos puertos nigerianos para la operación. Luego se agregarían cualesquiera aranceles y subsidios (en este caso no los hay); se suman los cargos portuarios locales por servicio de muelles, fumigación, manipulación y otros semejantes, y se agrega el transporte local al mercado pertinente del interior. El resultado es el precio al por mayor del maíz importado. El punto focal de nuestro cálculo es ese precio al por mayor del maíz en el mercado del interior. La alternativa a la producción del proyecto es no importar el maíz y transportarlo a la zona del proyecto. La alternativa es más bien importarlo y comercializarlo directamente en el mercado del interior. Así, el precio que el agricultor puede esperar recibir en ausencia de aranceles, subsidios, o una prohibición de las importaciones es el precio al por mayor menos el costo de acarrear su maíz al mercado. Si el proyecto hubiera incluido instalaciones de elaboración, entonces el precio pertinente en el límite del proyecto hubiera sido este precio al por mayor menos los costos de manipulación desde la instalación de elaboración hasta el mercado al por mayor. En el proyecto nigeriano no se incluyeron instalaciones de elaboración; por consiguiente, el precio paritario pertinente de importación es el precio paritario de importación a nivel de finca de ₦90. (El símbolo de la hacia la puerta de la finca tendríamos que tener en cuenta alguna bonificación para conversión. En este caso no se necesita ninguna toda vez que se supone que el agricultor venderá el maíz en grano. Del precio al por mayor deducimos entonces los costos locales de comercialización, incluidos los de la recogida, los sacos y los márgenes de los intermediarios, el transporte desde la finca al

---

formato del Cuadro se ha adaptado del estudio de Ward, «Calculating Import and Export Parity Prices», pág. 9.

<sup>a</sup> *Scarto* es un subproducto del algodón, de fibras muy cortas o manchadas, que no es adecuado para la exportación y se vende localmente al precio de £Sd110,200 por tonelada.

<sup>b</sup> El algodón con semilla se convierte en hilaza, semilla y *scarto*, dándose por supuesto que una tonelada de algodón con semilla rinde 400 kg. de hilaza, 590 kg. de semilla y 10 kg. de *scarto*.

**CUADRO 3-4. NIGERIA: Precios paritarios financieros de importación de maíz de cultivo temprano. Proyectos centrales de desarrollo agrícola**

(precios previstos para 1985 en términos constantes de 1976)

<i>Pasos en el cálculo</i>	<i>Pasos pertinentes en el ejemplo nigeriano</i>	<i>Valor por tonelada</i>
F.o.b. en el punto de exportación	F.o.b. en los puertos estadounidenses del Golfo Maíz amarillo N.º 2 US a granel *	US\$116
<i>Agregar flete al punto de importación</i>		
<i>Agregar descarga en el punto de importación</i>	Flete y seguro (Incluido en la estimación del flete)	31
<i>Agregar seguro</i>		
<i>Igual al c.i.f. en el punto de importación</i>	C.i.f. Lagos o Apaga	US\$147
<i>Convertir divisas a moneda local al tipo de cambio oficial</i>	Convertida al tipo de cambio oficial de N1 = US\$1,62	N91
<i>Agregar aranceles</i>	(Ninguno)	
<i>Deducir subsidios</i>	(Ninguno)	
<i>Agregar cargos portuarios locales</i>	Desembarque y cargos portuarios (incluido el costo de los sacos)	22
<i>Agregar costos de transporte y comercialización locales al mercado pertinente</i>	Transporte (basado en un promedio de 350 km.)	18
<i>Igual al precio de mercado</i>	Precio al por mayor	N131
<i>Bonificación de conversión en caso necesario</i>	(No es necesaria)	
<i>Deducir costos de transporte y comercialización al mercado pertinente</i>	Comercialización primaria (incluye recogida, costo de los sacos y márgenes de los intermediarios)	- 14
	Transporte (basado en un promedio de 359 km.)	- 18
<i>Deducir costos de almacenaje, transporte y comercialización locales (si no son parte de los costos del proyecto)</i>	Pérdida por almacenamiento (10% del peso cosechado)	- 9
<i>Igual al precio paritario de importación a nivel de finca</i>	Precio paritario de importación a nivel de finca	N90

N = Naira nigeriana.

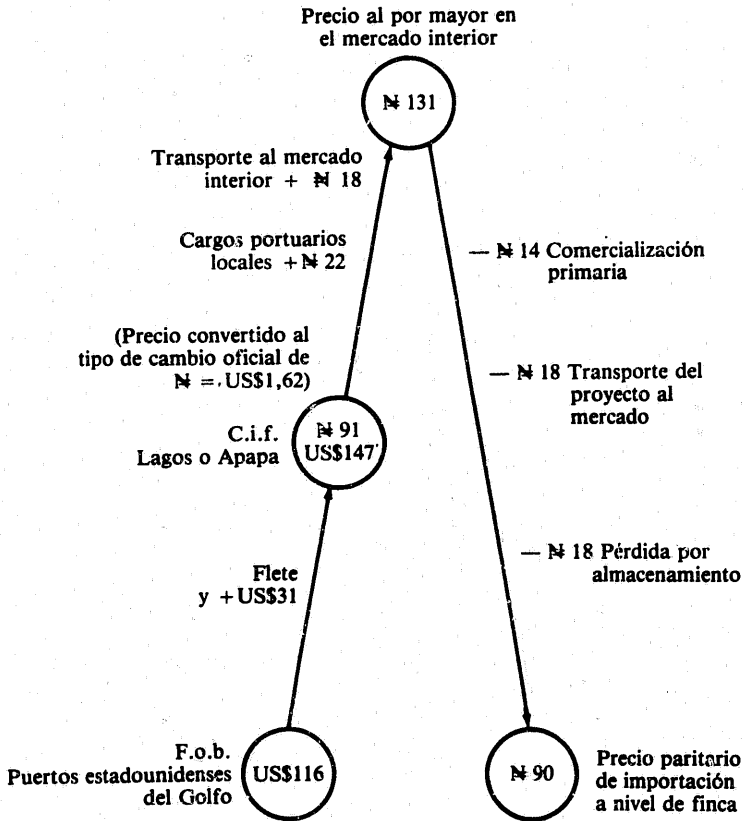
Fuente: Adaptado del documento del Banco Mundial, «Supplementary Annexes to Central Agricultural Development Projects», 1370-UNI (Washington, D. C., 1976; distribución limitada), Suplemento 11, Apéndice 2, Cuadro 4. El formato del cuadro se ha adaptado del estudio de Ward, «Calculating Import and Export Parity Prices», pág. 10.

\* Previsión del Banco Mundial, *Price Prospects for Major Primary Commodities*, 814/76 (Washington, D. C., 1976), Anexo 1, pág. 12.

mercado y las pérdidas debidas al almacenamiento, con lo que se obtiene un precio paritario de importación a nivel de finca de N90. (El símbolo de la naira nigeriana es N.) Ese es el precio máximo que el agricultor podría esperar recibir en caso de no haber, de nuevo, aranceles, subsidios o la prohibición de importar.

GRÁFICO 3-1. NIGERIA: *Diagrama de la obtención de precios paritarios de maíz de cultivo temprano. Proyectos centrales de desarrollo agrícola*

(Precios previstos para 1985 en términos constantes de 1976)



₦ = Naira nigeriana

US\$ = Dólares de los Estados Unidos.

Fuente: La misma que la del Cuadro 3-4.

## *Análisis de la inversión en fincas*

UNA VEZ QUE SE HAN DETERMINADO los precios de mercado correspondientes a aquellas partidas que entran en las corrientes de costos y beneficios, será menester organizar esa información en cuentas «modelo» a fin de comenzar a evaluar los efectos que ejercerá un proyecto propuesto en los agricultores, las empresas públicas y privadas y los organismos gubernamentales que participarán en su ejecución. Esas cuentas son fundamentales para el análisis financiero de proyectos agrícolas, toda vez que siempre se basan en los precios de mercado.

Aunque trataremos de los elementos esenciales del análisis financiero, es mucho más lo que podría examinarse aquí. Hasta qué punto debe ser detallado el análisis financiero para un proyecto particular dependerá de la complejidad de éste. La mayoría de los proyectos agrícolas exige que se haga una proyección financiera basada por lo menos en un plan de una finca modelo sujeta para los agricultores participantes. En este plan de finca modelo se proyecta la utilización de recursos y flujos de ingresos para un grupo de fincas similares que participan en el proyecto. Las proyecciones financieras para empresas públicas y privadas o entidades del proyecto pueden ser de índole bastante resumida en el caso de un proyecto organizado de manera sencilla, pero un proyecto en el que se interesan varias empresas y entidades diferentes, o un proyecto que plantea problemas financieros especiales puede llevar consigo un análisis mucho más complejo. En este y en los capítulos 5 y 6 se esbozarán las cuentas principales que se necesitan y se sugerirán formatos modelo. Esto permitirá al analista del proyecto proceder con la confianza de que está preparando un análisis financiero aceptable. Cuando se trata de proyectos más complejos, sobre todo de aquellos en los que intervienen empresas públicas o privadas de organización más compleja, con situaciones especializadas de costos, ingresos o financiamiento, el analista de proyectos tendrá que rebasar el marco de lo que se examina aquí. Los analistas de proyectos agrícolas tal vez tengan que recurrir a la ayuda especializada de analistas financieros o contadores, de igual modo que en otros aspectos tendrían que solicitar la asistencia de agrónomos o técnicos ganaderos en sus campos particulares de conocimiento. Habrá muchos analistas financieros y contadores que no estarán familiarizados con las metodologías del análisis de proyectos agrícolas, ni con las necesidades particulares analíticas de los aspectos financieros de estos pro-

yectos, de modo que incluso ellos tal vez encuentren provechoso el examen que sigue para ayudarles a satisfacer la solicitud de asistencia que se les haga.

## Objetivos del análisis financiero

Al analizar proyectos agrícolas aparecen seis objetivos principales para el análisis financiero.

### *Evaluación del efecto financiero*

El objetivo más importante del análisis financiero es evaluar las repercusiones financieras del proyecto en los agricultores, las empresas públicas y privadas, los organismos operativos gubernamentales y cualesquiera otros que puedan participar en él. Esa evaluación se basa en el análisis de la situación financiera corriente de cada participante y en una proyección de su rendimiento financiero futuro a medida que se ejecuta el proyecto. Para ese análisis se necesitan proyecciones financieras detalladas.

### *Enjuiciamiento de la utilización eficiente de recursos*

La rentabilidad global del proyecto y el reembolso de los préstamos otorgados a las empresas individuales son indicadores importantes de eficiencia en la utilización de recursos. Para la dirección en especial, la rentabilidad global es importante, porque los directores deben trabajar en el marco del precio de mercado que tienen ante sí. Los análisis de la inversión en fincas y de los coeficientes financieros proporcionan los instrumentos para ese examen. Los analistas de proyectos y otros técnicos que se ocupan de las decisiones relacionadas con políticas del crecimiento económico nacional y del desarrollo, tendrán que extender su función más allá del análisis financiero —a precios de mercado— y formarse un juicio acerca de los efectos del proyecto en los recursos reales para la economía en su conjunto, cuestión de la que nos ocuparemos en el Capítulo 7, al explicar cómo se determinan los valores económicos.

### *Evaluación de los incentivos*

El análisis financiero reviste importancia esencial para la evaluación de los incentivos que ofrece el proyecto a los agricultores, directores y propietarios (incluidos gobiernos) que participen en él. ¿Tendrán las familias agrícolas un ingreso incremental lo bastante amplio que les compense del esfuerzo adicional que van a desplegar y del riesgo que van a correr? ¿Obtendrán las empresas del sector privado una utilidad suficiente sobre su inversión de capi-



tal y recursos tomados en préstamo que justifique el hacer la inversión que exige el proyecto? En el caso de las empresas públicas, ¿es probable que la utilidad sea suficiente para mantener una capacidad de autofinanciamiento y alcanzar los objetivos financieros establecidos para ellas por la sociedad?

### *Provisión de un plan financiero bien concebido*

Un objetivo principal del análisis financiero es elaborar un plan que proyecte la situación financiera y las fuentes de fondos de los varios participantes en el proyecto y de éste mismo. El plan financiero proporciona una base para determinar el monto y la ocasión de la inversión por los agricultores y establecer términos y condiciones de reembolso del crédito otorgado para apoyar la inversión, y aporta la misma base para hacer una evaluación de los planes de inversión y de la capacidad de reembolso de la deuda de las empresas públicas y privadas participantes en el proyecto. Por último, en lo que se refiere al proyecto en conjunto, el plan financiero constituye la base para determinar el monto y el momento apropiado del financiamiento externo —ya sea procedente de la hacienda nacional o de fuentes internacionales— y establecer la rapidez con que deben reembolsarse los recursos tomados en préstamo. Al hacerse esta evaluación deberá tenerse presente el efecto estimado de la inflación, tanto en los ingresos como en los costos.

### *Coordinación de las contribuciones financieras*

El plan financiero permite la coordinación de las contribuciones financieras de los varios participantes en un proyecto. Esa coordinación se lleva a cabo sobre la base de una proyección financiera global para el proyecto en conjunto. El plan aborda cuestiones como la de si la disponibilidad de recursos de la hacienda nacional o del organismo internacional va a encontrar correspondencia en la capacidad de inversión de los agricultores y en los fondos disponibles para inversión y gastos de operación, así como la del escalonamiento cronológico de los gastos para inversiones en el proyecto, como caminos de acceso y estructuras de riego y para el capital necesario, a fin de acumular existencias en industrias de transformación, y otras cuestiones semejantes.

### *Evaluación de la competencia de la dirección financiera*

Sobre la base de una proyección de las cuentas financieras modelo, relacionadas en especial con las empresas más grandes y las entidades del proyecto, el analista puede formarse un juicio de la complejidad de la dirección financiera que el proyecto va a necesitar y acerca de la capacidad de quienes van a dirigir la ejecución del mismo. De los datos de esa evaluación el analista podrá juzgar entonces qué cambios pueden ser necesarios en la organización y

dirección, si se desea que el proyecto se lleve adelante, de acuerdo con el programa, y qué adiestramiento especializado puede ser conveniente.

## Cómo preparar el análisis de inversión en fincas

El punto de partida para el análisis, tanto financiero como económico de un proyecto agrícola la constituye, en general, un conjunto de análisis de inversiones en fincas patrón o modelo basados en presupuestos correspondientes a fincas modelo individuales. Esos presupuestos comparan la situación con el proyecto con la prevista sin él durante la duración del proyecto, y permiten al analista formarse un juicio bien fundamentado acerca de los beneficios probables que se derivarán de un proyecto agrícola para los agricultores y de los incentivos que se les darán por participar en él.

El tema de este capítulo es el análisis de la inversión en fincas. Este es similar a los análisis de administración rural, con los que a veces se le confunde, realizados por economistas agrícolas, los que pueden calificarse como análisis de ingreso de fincas y análisis de flujos de fondos. Las diferencias se resumen en el Cuadro 4-1.

El análisis de ingreso de fincas se emplea en general para evaluar el desempeño de una finca en un año determinado y tiene por mira mejorar su gestión. Se utilizan los precios corrientes y se incluye una reserva para depreciación, a fin de tener en cuenta aquella porción de la inversión de capital a largo plazo ya agotada en el año que se considera. También se incluyen bienes no monetarios, como la producción consumida en el hogar y los pagos en especie. Se excluyen los ingresos y gastos fuera de la finca, toda vez que la finalidad del análisis es evaluar el rendimiento sólo de la propia finca. El análisis proporciona una estimación del rendimiento al capital y a la mano de obra del agricultor, y esto se puede comparar entonces con el rendimiento a diferentes secuencias de cultivo o con oportunidades fuera de la finca.

El análisis de flujos de fondos, también denominado análisis de fuentes y usos de fondos, se emplea a fin de determinar la liquidez de un agricultor en un análisis de su situación crediticia. En el análisis sólo entran rubros monetarios, incluidas la compra y venta de bienes de capital. También se incluyen los ingresos y gastos fuera de la finca, pero no la producción consumida en el hogar. El análisis muestra el efectivo disponible para la familia en el curso de un período determinado.

El análisis de la inversión en fincas, por el contrario, se lleva a cabo con objeto de determinar el atractivo que ofrece una inversión propuesta a los agricultores y a otros participantes, incluida la sociedad en conjunto. Ese análisis proyecta el efecto que ejerce en el ingreso de la finca una inversión determinada y estima el rendimiento al capital invertido y sigue los principios del análisis de flujos de fondos actualizados (que se examinan en detalle en los Capítulos 9 y 10). El análisis se proyecta sobre la vida útil de la inversión. Al

CUADRO 4-1. *Diferencias entre los análisis de ingreso de fincas, de flujos de fondos y de inversión en fincas*

Concepto	Análisis de ingreso de fincas	Análisis de flujos de fondos <sup>a</sup>	Análisis de inversión en fincas <sup>b</sup>
Objetivo general	Comprobar el rendimiento corriente de la finca	Comprobar la liquidez del agricultor	Comprobar el atractivo de la inversión adicional
Periodo usualmente analizado	Años individuales	Periodo de reembolso del préstamo	Vida útil de la inversión
Precios utilizados	Precios corrientes	Precios corrientes	Precios constantes
Cálculo del capital	Cargo por concepto de depreciación anual	Compras y ventas en efectivo	Inversión inicial, valor residual
Ingreso fuera de la finca	Excluido	Incluida la porción de efectivo	Incluidos efectivo y no efectivo
Producción de la finca consumida en el hogar	Incluida	Excluida	Incluida
Criterios acerca del rendimiento	Rendimiento al capital y a la mano de obra ocupada en la finca	Efectivo disponible para la familia agrícola	Rendimiento a los recursos adicionales empleados
Valor del tiempo	No actualizado	No actualizado	Actualizado
Indicadores de rendimiento	La utilidad como porcentaje del valor neto, familia agrícola	Superávit o déficit en efectivo	Valor neto actualizado, tasa de rentabilidad interna, relación inversión-beneficio neto, aumento neto de los beneficios

Fuente: Schaefer-Kehnert (1980).

<sup>a</sup> También denominado análisis de fuentes y usos de fondos.

<sup>b</sup> Análisis de beneficios-costos de las inversiones en fincas.

comienzo de la proyección se muestra la inversión inicial y un valor residual cuando concluye. En general, el análisis se presenta en precios constantes, aunque quizá tenga que tenerse en cuenta la inflación. Se incluye el ingreso obtenido fuera de la finca. Aun cuando empleamos la expresión «flujo de fondos», en la proyección entran elementos que no son efectivo, incluida la producción consumida en el hogar y los pagos y cobros en especie. (La expresión se aplicó por primera vez a las inversiones industriales, en las que eran menos comunes los elementos no en efectivo.) Cuando se hace el análisis de la inversión en fincas se incorporan a menudo algunos elementos del análisis de flujos de fondos con objeto de permitir al analista evaluar la liquidez del agricultor y su utilización del crédito. Quienes deseen realizar el análisis del ingreso de fincas o el de flujos de fondos en relación con el análisis de proyectos pueden remitirse a los textos corrientes sobre administración rural de fincas, como Harsh, Connor y Schwab (1981) y Kay (1981). Los que quieran conocer con más detalle la aplicación de los presupuestos de fincas para el análisis de proyectos agrícolas pueden consultar la obra de Brown (1979).

El análisis de la inversión en fincas modelo, que incluye los presupuestos de fincas, debe prepararse casi para cada proyecto agrícola. Aunque hay proyectos agrícolas que se utilizan sin tener presupuestos de fincas, cada vez se acepta más que éstos son parte sumamente conveniente, si es que no esencial, del análisis de proyectos. La corriente de beneficios de un proyecto agrícola se puede acrecentar simplemente multiplicando la superficie total que se va a sembrar por el rendimiento esperado, calculando esencialmente toda la superficie como una sola finca indivisa. Si es esto todo lo que se hace, puede ocultarse información crucial acerca de los efectos del proyecto en agricultores individuales y oscurecer supuestos subyacentes no ajustados a la realidad. Aun cuando el proyecto comprenda sólo una empresa del sector público, es probable que sea necesario un presupuesto de la finca con objeto de verificar la factibilidad de la secuencia de cultivos y la viabilidad financiera de la empresa.

El propósito que se persigue en la preparación de análisis de inversión en fincas para un proyecto no es el de tomar una muestra de las fincas en la zona del proyecto, sino más bien seleccionar los principales tipos de finca que se espera participen y examinar las repercusiones del proyecto en ellas. Estos análisis de inversión en fincas son usualmente proyecciones que abarcan la vida del proyecto, a menudo de 20 a 25 años, no simplemente para un solo año. El analista necesitará examinar la secuencia de cultivos y tal vez preparar un diagrama de esa secuencia, determinar la mano de obra que se precisará si los agricultores van a participar en el proyecto y quizá preparar con carácter mensual un presupuesto de la mano de obra, en el que se muestren las necesidades y disponibilidad de la fuerza laboral de la familia, examinar la producción y los insumos y, por último, preparar un presupuesto de fincas con el detalle necesario para comprender y evaluar los efectos del proyecto en el ingreso de los agricultores participantes. A partir de esa información el analista puede evaluar el efecto financiero del proyecto propuesto en las fincas típicas, tanto con objeto de juzgar los incentivos que se ofrecen para la participación como para

determinar si se da cumplimiento a las políticas nacionales acerca del ingreso mínimo para los participantes en el proyecto.

Por supuesto, se pueden preparar análisis de inversión en fincas y presupuestos de éstas con respecto a cualquier tamaño de ellas. El punto focal de atención aquí lo constituyen los problemas que plantean los análisis de las fincas más pequeñas, toda vez que muchos proyectos agrícolas, si no todos, de los países en desarrollo se orientarán hacia los agricultores de parcelas pequeñas, cuyas familias consumen una gran parte de los alimentos que producen.

Las fincas y plantaciones comerciales grandes, sin embargo, bien sean del sector público o de propiedad privada, son más semejantes a empresas mercantiles normales que a pequeñas fincas explotadas por familias. Las cuentas proyectadas para estas grandes empresas agrícolas es probable que se presenten en forma más apropiada como estados financieros formales, como los de las industrias de transformación de productos agrícolas de que se ocupa el Capítulo 5.

Al considerar las fincas pequeñas, el analista se interesará en particular por el efecto del proyecto en el ingreso total de la familia agrícola. Deben comprenderse y apreciarse con toda claridad los aspectos de la finca pequeña como una unidad familiar y como empresa comercial. Estos diferirán de una sociedad a otra y el analista de proyectos deberá conocer lo bastante bien a la sociedad, a fin de prever la reacción de los agricultores o bien dejarse asesorar por quienes sí la conocen. Debe evaluarse la actitud de la familia hacia las secuencias de cultivos propuestas, que representan más días de trabajo, hacia las modalidades que aumentan la producción de cultivos comerciales y reducen la de cultivos alimentarios por debajo de las necesidades de la unidad familiar, hacia pautas que cambian la responsabilidad de trabajo del hombre y la mujer, y hacia normas que exigen que la familia corra un riesgo considerable de mercado. Los agricultores *son* sensibles a los precios, por supuesto. La extensa labor de investigación ha confirmado esto ampliamente (Krishna, 1967), pero los agricultores viven en un ambiente cultural y de riesgo particular, y los analistas de proyectos deben tener en cuenta ese ambiente cuando proyectan sus análisis de fincas modelo.

Respaldo por esa comprensión del ambiente cultural particular, el analista preparará los análisis de inversión en fincas en forma tan ajustada a la realidad como sea posible con objeto de determinar lo que obtiene la familia agrícola por participar en el proyecto. La proyección deberá fundamentarse en un conjunto específico de innovaciones tecnológicas. La eficacia de la nueva tecnología propuesta en las fincas pequeñas deberá evaluarse en forma ajustada a la realidad y deberán verificarse los supuestos tecnológicos, a fin de tener la certeza de que corresponden a las condiciones de la finca y no a las de una estación experimental. El analista deberá formarse un juicio acerca de la rapidez con que los agricultores estarán dispuestos a adoptar nuevas prácticas. El análisis de la inversión en fincas debe confirmar que la adopción de una nueva tecnología vale realmente la pena desde el punto de vista financiero, ya que los agricultores pueden reaccionar ante los incentivos financieros sólo

cuando en verdad es remunerador para ellos hacerlo así. El analista debe determinar qué volumen de crédito estimulará a los agricultores a adoptar nuevas prácticas, evaluar hasta qué grado es arriesgada una tecnología nueva y hasta qué punto puede ser variable el ingreso de la finca como parte del proyecto. El analista deberá probar el efecto del riesgo en el ingreso de la familia determinando qué es lo que ocurre si los rendimientos de los cultivos son inferiores a los esperados o si los precios son más bajos de los previstos y llevando a cabo pruebas similares de sensibilidad. A través de tales pruebas se puede incorporar un margen al plan de la finca para compensar los años malos.

Aunque en los proyectos agrícolas el analista examina en general los presupuestos correspondientes a fincas enteras, también se pueden utilizar técnicas de formulación de presupuestos parciales en el caso de actividades que entrañen sólo un cambio relativamente menor en la organización de la finca. A ese propósito se examina el costo marginal (incluido el costo de oportunidad) de agregar una actividad de producción y se compara con el incremento marginal de beneficios que aportará la nueva actividad. Los presupuestos parciales son un instrumento eficaz para ayudar a buscar la mejor combinación de actividades de producción. Brown (1979) examina su uso con cierto detalle. En la mayoría de los proyectos, sin embargo, esperamos que se produzcan cambios bastante sustanciales en el curso de un período prolongado y en esas circunstancias es mejor proyectar presupuestos de fincas enteras. Entonces se puede evaluar mejor el efecto total que ejercerá el proyecto en el ingreso de la familia.

La información en que el analista del proyecto fundamentará su análisis de la inversión en la finca procederá de varias fuentes, y tendrá que depositar gran confianza en sus colegas profesionales para determinar una secuencia de cultivos y una actividad ganadera razonables en un proyecto propuesto, qué producción puede esperarse, qué insumos serán necesarios y los precios pertinentes para los productos. El analista de proyectos necesitará prestar atención particular al realismo de las estimaciones proporcionadas por los agrónomos y especialistas ganaderos a los que consulte. Supuestos alejados de la realidad en cuanto a rendimientos, niveles de insumos o tasas de aceptación por los agricultores y, por consiguiente, de acrecentamiento de los beneficios del proyecto anularán los mejores análisis de proyectos.

El analista necesitará, sin duda alguna, visitar el lugar del proyecto propuesto y las fincas típicas que se incluirán en él. No hay nada que sustituya al conocimiento directo que sólo puede proporcionar el estar allí.

Una fuente crucial de información en todo proyecto agrícola la constituyen los propios agricultores. El analista de proyectos sólo puede llegar a una conclusión válida acerca del realismo de su análisis de inversión en fincas a través de entrevistas con ellos. Necesitará conversar con dichos agricultores para enterarse de sus secuencias presentes de cultivos, necesidades de mano de obra, utilización de insumos y los precios de mercado que los agricultores reciben y pagan en realidad. Necesitará adquirir cierto sentido en cuanto a la buena disposición de los agricultores para participar en el proyecto en el caso de que éste se llevara adelante. Suele ocurrir con frecuencia que en la zona de

un proyecto o en un lugar similar algunos agricultores ya están empleando una nueva tecnología propuesta. Es de suma importancia entrevistar a esos agricultores para aprovechar su experiencia. El analista necesitará saber los rendimientos que obtienen en realidad los agricultores con la nueva tecnología, los insumos que de hecho deben emplear, y sus comentarios generales acerca de esa tecnología y de la secuencia de cultivos propuesta para el proyecto. También le será preciso evaluar las necesidades de mano de obra que los agricultores han encontrado necesaria para utilizar la nueva tecnología.

El entrevistar a los agricultores es un arte en sí y aquí sólo cabe hacer unos breves comentarios. La información que proporcionan suele ser contradictoria, pero de una serie de entrevistas el analista de proyectos puede adquirir cierto sentido de las relaciones viables tecnológicas y financieras. Será menester entrevistar a los agricultores sobre el terreno, no en la oficina. El analista tendrá que conocer las medidas locales y no esperar que se le va a notificar todo muy ordenado sobre una base unitaria. Es probable que el analista o algún miembro de su personal lleve a cabo las entrevistas a solas o con muy pocas personas alrededor. Deberá tenerse mucho cuidado de establecer una buena atmósfera en la entrevista, a fin de que los agricultores no se sientan intimidados por la presencia del analista, y de que sepan que la información que van a proporcionar no se va a utilizar a efectos tributarios. Un cuestionario formal puede ser útil, en especial si los ayudantes van a recopilar mucha información, pero todo cuestionario deberá ser sometido cuidadosamente a prueba en el terreno antes de utilizarlo. Tal vez sea mejor para el analista o sus ayudantes llenar el cuestionario después de completarse la entrevista y de que quien la hizo se haya despedido del agricultor. En cualquier caso, antes de las entrevistas el analista deberá haberse formado una idea clara de la información que necesita, tal vez en forma de una lista de preguntas, con objeto de que no se pase por alto información esencial. Las preguntas que se hagan a los agricultores deberán ser lo más concretas que sea posible. La mayor parte de la información que se recopile deberá relacionarse con la experiencia real, adquirida quizá en la última temporada de cultivo. Deberán evitarse en la mayor medida posible las preguntas acerca de situaciones hipotéticas. La índole misma de la búsqueda de información con respecto a un proyecto propuesto llevará consigo, por necesidad, muchas preguntas del tipo «¿qué pasaría si...?»

Las secuencias de los cultivos se basan usualmente en el juicio de los agrónomos y de los especialistas ganaderos que trabajan con el analista de proyectos. Su juicio, a su vez, se fundamentará en su familiaridad con la agricultura de la zona, en los resultados de los trabajos de investigación y de los proyectos piloto —quizá emprendidos especialmente como parte de la preparación del proyecto— y en su conocimiento de los agricultores que van a participar en el proyecto. En muchos casos, técnicos con experiencia pueden proponer secuencias ajustadas a la realidad que se acercan a la óptima, pero en ocasiones puede utilizarse la programación lineal como una metodología más formal con objeto de optimizar las secuencias de cultivo. Esa programación se ha aplicado en la preparación de análisis de proyectos agrícolas, pero no se emplea con carácter regular en los organismos nacionales de planificación ni

en las entidades internacionales de financiamiento. La programación lineal es una metodología compleja que demanda más datos formales de insumo-producto que la simple formulación de presupuestos, y en la práctica precisa de computadoras. Su utilización para llevar a cabo análisis de proyectos agrícolas tropieza con graves limitaciones metodológicas: se plantean los problemas de tratar del riesgo, de las tradiciones culturales de los agricultores, de la variabilidad de los suelos en el ámbito de las fincas, de la disponibilidad de agua en diferentes partes de la finca y de otras variaciones a nivel de la finca. Aun así, cuando se prepara un proyecto para una zona donde la experiencia es insuficiente para confiar en secuencias de cultivos determinadas de manera subjetiva, o cuando hay que actuar con respecto a secuencias muy complejas, el analista de proyectos necesitará recurrir a la asistencia de especialistas en programación lineal. En esos casos la preparación de proyectos asume el carácter de un esfuerzo de investigación. Muchas facultades de agricultura cuentan con personal familiarizado con ese tipo de programación, ya que es una metodología ampliamente utilizada en la investigación de administración rural.

En la mayoría de los proyectos agrícolas bastará analizar alrededor de media docena de fincas modelo, pero es peligroso generalizar a ese respecto. El número de análisis de fincas modelo depende por entero de la complejidad del proyecto. El analista necesitará un análisis de inversión en una finca modelo para cada grupo principal de condiciones de suelo y agua en la zona del proyecto y con respecto a cada diferencia importante en la superficie del terreno. Por supuesto, cada secuencia de cultivos o actividad ganadera importantes exigirá un análisis independiente de la inversión en fincas. Recuérdese que el objetivo es tener una indicación del efecto del proyecto, no alguna clase de muestra aleatoria rigurosamente formulada. En la práctica, el número de presupuestos de fincas modelo preparados para cualquier análisis dado de proyectos guarda una relación recíproca con la complejidad del proyecto propuesto y la disponibilidad de personal experto para preparar análisis de inversión.

Cada análisis de inversión en fincas será el resultado de consultas detenidas con especialistas técnicos y de entrevistas con los agricultores. Así como no es posible generalizar acerca de cuántos presupuestos de fincas modelo serán necesarios, tampoco es posible generalizar acerca de cuántas entrevistas con agricultores serán precisas. La preparación concienzuda de un proyecto completo puede exigir de 25 a 50 entrevistas, o más, a fin de obtener información para el análisis de cada finca. Pero un proyecto más sencillo, en el que se aplique una tecnología más conocida, puede demandar sólo una media docena o una docena de entrevistas para cada presupuesto de finca modelo. Es probable que un grupo que esté haciendo la evaluación de un proyecto propuesto entreviste a un número menor de agricultores del que fue necesario para la preparación inicial del proyecto. Cada situación tendrá que juzgarse por sí misma, a la luz del grado de confianza que necesita sentir el analista acerca del análisis del proyecto, de la complejidad de éste, de hasta qué punto es bien conocida la tecnología al respecto y del personal de que se dispone para la preparación del proyecto.



Consideraciones similares se aplican para decidir el nivel de detalle necesario en un análisis de inversión en fincas. Todo análisis de inversión en fincas tiene por función mejorar el proceso de formulación de decisiones relacionadas con un proyecto. Constituye, por necesidad, una abstracción. Esta imprecisión nos la impone el hecho mismo de que debemos predecir acontecimientos futuros, pero también se deriva de la cuestión de qué cantidad de detalle es necesaria. En todo análisis de inversión en fincas el analista de proyectos llegará a un punto en que tendrá que determinar si una preparación más acabada o un grado mayor de detalle aportaría una contribución tan marginal a la decisión de invertir que no vale la pena el tiempo que se dedicaría a ello. El decidir cuándo se ha llegado a ese punto variará de un proyecto a otro, de acuerdo con las circunstancias del proyecto y las del proceso de formulación de decisiones.

Puede concebirse con facilidad un conjunto de análisis de inversión en fincas modelo que sería detallado en grado tan enorme y tendría tantos presupuestos diferentes que el proceso rápidamente quedaría empantanado en detalles. Debido a las limitaciones de personal y dada la índole aproximada de los datos subyacentes, es mejor mantener al mínimo el número de fincas modelo y el nivel de detalle, a fin de que sirvan para exponer con claridad los puntos principales acerca del proyecto.

El analista de proyectos tendrá que determinar la mejor manera de presentar su información con objeto de que quienes deban examinar su labor y tomar decisiones acerca del proyecto puedan trabajar de manera eficiente y, sin embargo, tengan la información que precisan. Las partidas principales, el nivel de detalle y otros aspectos semejantes variarán de un proyecto a otro. Algunos de los elementos que se dan en cuadros separados en los ejemplos ilustrativos de este capítulo se pueden combinar mejor en los cuadros que presenta un proyecto determinado. En muchos informes de proyectos sólo se necesitará información sobre antecedentes más un presupuesto detallado de la finca. En otros se puede incluir cuadros más detallados en anexos, o en un volumen aparte de información sobre antecedentes, reproducido en cantidades limitadas y distribuido sólo a las personas más interesadas en el proyecto. Este tipo de información adicional puede incluso mantenerse en un expediente aparte de información del proyecto que puede facilitarse a todo el que en verdad se interese por el proyecto. (En el informe del Paraguay, utilizado como ejemplo en este capítulo, el analista presentó su análisis de inversión en fincas en cuatro cuadros anexos y recopiló los datos de apoyo en un expediente aparte de información del proyecto.)

Lo que se presentará aquí es un formato patrón que incluye las características de importancia más comunes en los análisis de proyectos agrícolas. En este formato patrón se utiliza una terminología aceptada en general, tanto por los especialistas en administración rural como por los contadores. En la utilización del formato el analista tendrá que determinar por sí mismo, con respecto a cada proyecto del que esté encargado, el grado exacto de detalle necesario para apoyar el análisis y cuál es precisamente la mejor manera de informar de ese detalle con objeto de facilitar la adopción de decisiones relacionadas con ese proyecto particular.

## Elementos del análisis de inversión en fincas

En esta subsección se esbozan los elementos principales de un análisis de inversión en fincas y se enumeran en el Cuadro 4-2. En el Gráfico 4-1 se presenta un diagrama de operaciones sucesivas para preparar el análisis. No todos los elementos serán necesarios en cada análisis y los medios de presentarlos variarán de un proyecto a otro, según las circunstancias.

Los elementos más importantes de un análisis de inversión en fincas se pueden ilustrar mediante un ejemplo adaptado del Proyecto de Desarrollo Agropecuario del Paraguay. (En el Cuadro 4-2 se destacan los cuadros que ilustran elementos particulares del análisis.) El proyecto tiene por mira incrementar la producción y productividad agrícolas y el ingreso de unas 940 fincas ganaderas y alrededor de 3.000 fincas mixtas, en su mayoría pequeñas, mediante inversiones en las fincas apoyadas por créditos, asistencia técnica, la construcción de caminos de acceso y el mejoramiento del mercado. Casi todos los aspectos importantes que se abordan en la preparación de un análisis de inversión en fincas se tocan en esas ilustraciones, pero es claro que ningún ejemplo sólo puede abarcar todas las posibilidades. Como ocurre con todas las cuentas, los objetivos que persigue la cuenta de inversión en la finca determinan su contenido y formato.

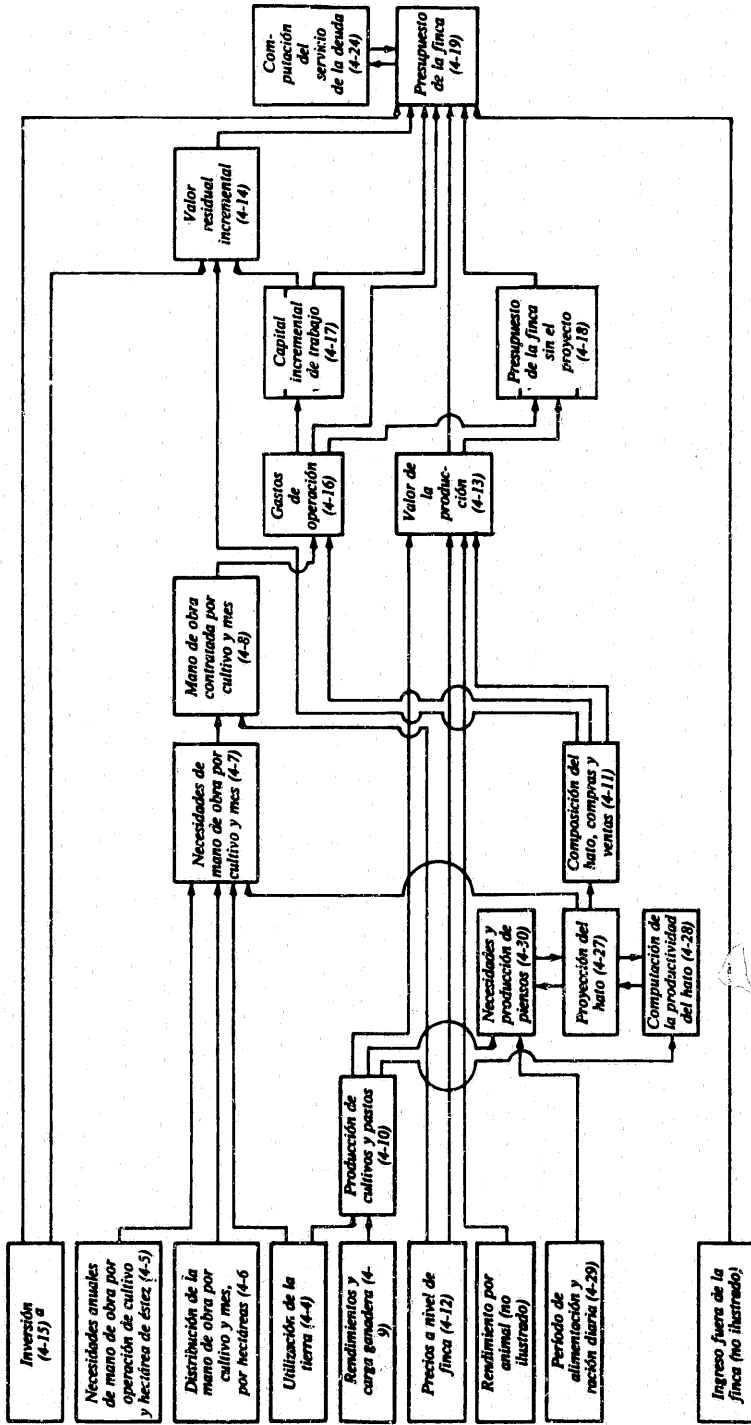
### *Convención contable para el análisis de inversión en fincas*

Toda vez que este análisis sigue los principios del análisis de flujos de fondos actualizados, es conveniente adoptar una convención contable congruente con esos principios. [Esa convención se ha denominado «ajustada en el tiempo» por Schaefer-Kehnert (1980), quienes han expuesto en detalle su uso.] El proceso de actualización utilizado en el análisis de flujos de fondos actualizados se da por supuesto de manera implícita que toda transacción cae al final del período contable. Es conveniente que el análisis de inversión en fincas corresponda con ese supuesto. Esto se lleva a cabo de manera sencilla, si se considera que la inversión inicial tiene lugar al final del año primero del proyecto, independientemente de si esa inversión lleva de hecho todo un año o sólo unas pocas semanas. El año segundo, entonces, es el primer período contable en que ocurren aumentos en los costos de operación y en los beneficios incrementales. Por consiguiente, la línea divisoria entre el final del período inicial de inversión y el comienzo de las operaciones de producción incrementales coincide exactamente con la línea divisoria entre los años primero y segundo del proyecto. (Algunos analistas logran un resultado muy similar al considerar que la inversión cae en el año cero, pero esto da lugar a problemas cuando se agregan los flujos de fondos.) Si se tiene en cuenta que preparar un plan de una finca, conceder un préstamo, construir o comprar bienes de inversión y adquirir nuevos insumos puede llevar por lo menos desde varios meses hasta un año, el reservar el año primero para la inversión no se aleja de la rea-

CUADRO 4-2. *Elementos principales de un análisis de inversión en fincas*

<i>Elementos</i>	<i>Cuadros ilustrativos</i>
<i>Uso de recursos de la finca</i>	
Utilización de la tierra (Calendario de utilización de la tierra)	4-4 (Gráfico 4-2)
Empleo de la mano de obra	
Necesidades anuales de mano de obra por operación de cultivo y hectárea de éste	4-5
Distribución de la mano de obra por cultivo y mes, por hectárea (Utilícese el diagrama de la mano de obra)	4-6 (Gráfico 4-3)
Necesidades de mano de obra por cultivo y mes	4-7
Mano de obra contratada por cultivo y mes	4-8
Mano de obra fuera de la finca	No ilustrado
<i>Producción en la finca</i>	
Cultivos y pastos	
Rendimientos y carga ganadera	4-9
Producción de cultivos y pastos	4-10
Ganadería	
Proyección del hato	4-27
Composición del hato, compras y ventas	4-11
Productividad del hato	4-28
Período de alimentación y ración diaria	4-29
Necesidades y producción de piensos	4-30
Rendimiento por animal	No ilustrado
Valoración	
Precios a nivel de finca	4-12
Valor de la producción	
Agrícola	4-13
Ganadera	4-14
Valor residual incremental	
<i>Insumos de la finca</i>	
Inversión	
Físicos	4-15
Componente en divisas	No ilustrado
Valor de la inversión	4-15
Gastos de operación	
Agrícolas	4-16
Ganaderos	4-17
Capital incremental de trabajo	
<i>Presupuesto de la finca</i>	
Sin el proyecto	4-18
Con el proyecto	
Beneficio neto antes del financiamiento	4-19
Servicio de la deuda	4-20
Beneficio neto después del financiamiento	4-19
Situación en efectivo	

GRÁFICO 4-1. Diagrama de operaciones sucesivas para el análisis de inversión en fincas



<sup>a</sup> Las cifras entre paréntesis se refieren a los cuadros ilustrativos de este capítulo.

lidad. El proceder así, sin embargo, no está dictado por los acontecimientos reales, sino por la convención contable.

Si se considera que todas las transacciones caen al final del período contable, entonces deberemos tener en cuenta que al principio de la estación de cultivo deberán tenerse disponibles los gastos necesarios de operación. Esto se realiza mediante la incorporación al análisis de una partida correspondiente al capital incremental de trabajo al final del año precedente. El monto del capital de trabajo que se necesita está relacionado con el sistema de explotación agrícola. Si se produce un solo cultivo anual, entonces casi todos los gastos de operación se necesitarán al comienzo del año agrícola. Pero si se van a producir dos cultivos, uno detrás de otro, sólo se necesitará tener a mano los gastos de operación correspondientes al primer cultivo al comienzo del año agrícola, toda vez que habrá una cosecha durante el año que proporcionará recursos para reemplazar los suministros de insumos necesarios antes de la recolección del segundo cultivo. Por lo tanto, al comienzo del año sólo será preciso tener disponible la mitad del total de los costos anuales de operación. El capital *incremental* de trabajo necesario (ya sea un incremento o decremento) al comienzo del año, se registra entonces al final del año *precedente* a aquél en que se gastará para la producción. En el Cuadro 4-3 se exponen una serie de ajustes que se recomiendan en los gastos incrementales de operación para obtener el capital incremental de trabajo. El introducir una corriente de capital incremental de trabajo refleja la utilización de recursos reales. Cuando se lleva a cabo una inversión deben tenerse a mano insumos a corto plazo, como semillas, fertilizantes, forraje y otros semejantes. Se reemplazan con los fondos de las ventas de la cosecha o del ganado efectuadas durante el año y se tienen de nuevo disponibles para la producción del año siguiente. Si se van a ampliar las operaciones en el año venidero, entonces deben aumentarse las existencias de los insumos de producción, lo que se reflejará en otra partida de capital incremental de trabajo. Dado que éste se registra por separado, puede incluirse con facilidad en la inversión total que se muestra cuando se

CUADRO 4-3. *Capital incremental de trabajo expresado como porcentaje de los gastos incrementales de operación*

<i>Partida</i>	<i>Porcentaje</i>
Cultivos arbóreos (de lenta maduración, una cosecha por temporada)	100
Cultivos anuales	
Una temporada	80-100
Dos temporadas	40-60
Cultivo continuo y actividades ganaderas de producción continua	20-40

*Fuente:* Schaefer-Kehnert (1980).

prepara el presupuesto de la finca y no pasarlo por alto de manera inadvertida. Al final del proyecto se agrega algebraicamente el capital incremental de trabajo correspondiente a cada año y se retira del proyecto como parte del valor residual. Así, la inclusión del capital incremental de trabajo no da por resultado una contabilidad por partida doble.

Un resultado práctico de esta convención contable es que los gastos y beneficios de operación en el año primero se mantienen en general lo mismo que estaban sin el proyecto. En algunos casos la nueva inversión podría exigir un incremento en los gastos de operación del año primero, aun cuando la producción no sería afectada hasta el año segundo. En otros casos, tanto los gastos de operación como los de producción podrían reducirse de hecho, como ocurriría si se construyeran nuevos canales de riego que perturbaran las operaciones agrícolas. Sin embargo, al formular el análisis de la inversión en fincas se considera usualmente que el capital de trabajo no se libera como resultado de la inversión, de modo que se puede simplificar la formulación del presupuesto de la finca. Si no se hiciera esto, tanto los datos correspondientes al caso sin el proyecto como los datos correspondientes a un año «pre-proyecto» o al «año primero» se precisarían para dar cabida a la regla de decisión de que el capital de trabajo sea una proporción del incremento o decremento de los gastos de operación para el año siguiente.

El mostrar el capital de trabajo como una partida por separado facilita el determinar cuánto crédito a corto plazo puede necesitar el agricultor. Quizá haya que formarse un juicio acerca de si el agricultor tendrá ahorros con los cuales financiar el mayor capital de trabajo, o si una parte de éste o todo tendrá que cubrirse concediéndole un préstamo a corto plazo, que luego puede incorporarse a la sección de financiamiento del presupuesto de la finca.

La convención contable adoptada aquí no es muy diferente empleada más comúnmente por los analistas de proyectos. La diferencia más importante consiste en la regla de reservar al año primero nada más para la inversión y en dar por supuesto que ésta cae al final del año. Es más común incluir la inversión en el año primero, pero dar por sentado que ocurrirá al *comienzo* del año, aunque en el proceso de actualización se asume que cae al final del año. Se supone entonces que la producción se incrementará en el año primero, supuesto que da lugar a que se sobrestime la tasa de rentabilidad del capital utilizado. También conduce a que se sobrestime en medida considerable el ingreso del agricultor en los primeros años del proyecto y, por consiguiente, a que se subestime su necesidad de créditos a corto y a largo plazos. La otra diferencia entre la convención contable adoptada aquí y la que se emplea más comúnmente por los analistas de proyectos es sólo cuestión del grado de detalle aplicado. Es fácil, por inadvertencia, omitir o subestimar el capital de trabajo a menos que éste se incluya en la convención. Esta convención relativa al capital de trabajo deja intacta la cosecha del año y por lo tanto facilita realizar las proyecciones técnicas de apoyo.

*Uso de recursos de la finca*

Una vez que los agrónomos, técnicos ganaderos y otros especialistas técnicos han determinado los componentes de un sistema propuesto de explotación agrícola para una finca modelo, el analista puede proceder a preparar el análisis de inversión en la finca.

**UTILIZACIÓN DE LA TIERRA.** El primer paso consiste en determinar cómo se utilizará la tierra de la finca. En el Cuadro 4-4 se expone la utilización de la tierra en el proyecto mencionado del Paraguay. Obsérvese que el año de cultivo se considera que abarca desde el mes de julio de un año civil hasta junio del año siguiente, ya que ese arreglo hace que la interrupción en el año llegue durante la temporada de invierno paraguayo, cuando es menor el número de cultivos sobre el terreno. La superficie total de la finca es de 20 hectáreas, dividi-

**CUADRO 4-4. PARAGUAY: Proyecto de Desarrollo Agropecuario Finca mixta de 20 hectáreas. Utilización de la tierra (hectáreas)**

Tipo de utilización y cultivo <sup>a</sup>	Sin el proyecto	Con el proyecto					
		Años 1	2	3	4	5	6-20
<b>Superficie cultivada</b>							
Maíz <sup>b</sup>	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Yuca <sup>b</sup>	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5
Frijol	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0
Algodón	2,0	2,0	2,0	2,0	2,2	2,5	3,0
Soya	0,0	0,0	1,0	1,0	2,2	2,5	3,0
Girasol <sup>c</sup>	0,0	0,0	2,0	2,0	2,2	2,5	3,0
<b>Total</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>7,0</b>	<b>7,0</b>	<b>8,1</b>	<b>9,0</b>	<b>10,0</b>
Total de tierras de cultivo <sup>d</sup>	4,0	4,0	5,0	5,0	5,9	6,5	7,0
Intensidad de cultivo <sup>e</sup>	1,0	1,0	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
<b>Pastizales</b>							
Naturales	10,5	7,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Mejorados	0,0	3,5	7,0	10,5	10,5	10,5	10,5
<b>Total</b>	<b>10,5</b>	<b>10,5</b>	<b>10,5</b>	<b>10,5</b>	<b>10,5</b>	<b>10,5</b>	<b>10,5</b>
<b>Bosque</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>3,1</b>	<b>2,5</b>	<b>2,0</b>
<b>Parcela de la casa</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>
<b>Superficie total de la finca</b>	<b>20,0</b>	<b>20,0</b>	<b>20,0</b>	<b>20,0</b>	<b>20,0</b>	<b>20,0</b>	<b>20,0</b>

Fuente: Adaptado del Informe de Evaluación del Proyecto de Desarrollo Agropecuario del Paraguay, 2272-PA (Washington D. C., 1979; distribución limitada), Anexo 1, Cuadro 17.

<sup>a</sup> Trabajada por una familia de seis miembros y un potencial de trabajo de 70 días al mes. Un día de trabajo es el tiempo (en general ocho horas) dedicado por una persona durante un día.

<sup>b</sup> El maíz y la yuca se cultivan en fajas.

<sup>c</sup> Doble cosecha después del algodón o la soya. La superficie que se da es la sembrada en el año correspondiente al que se muestra.

<sup>d</sup> No incluye la superficie del segundo cultivo, en este caso la sembrada con girasol.

<sup>e</sup> La intensidad de cultivo se determina dividiendo la superficie total cultivada por el total de tierras de cultivo.

das en *terrenos cultivados, pastizales, bosque y la parcela de la casa*. (En todo este capítulo las categorías más comunes o generalizadas de los cuadros modelo se mostrarán en letra *cursiva*. Esas partidas se tendrían en cuenta en todo análisis de inversión en fincas. En todos los cuadros se aplica el marco analítico generalizado, pero en algunos las categorías son todas específicas de los proyectos que se analizan.

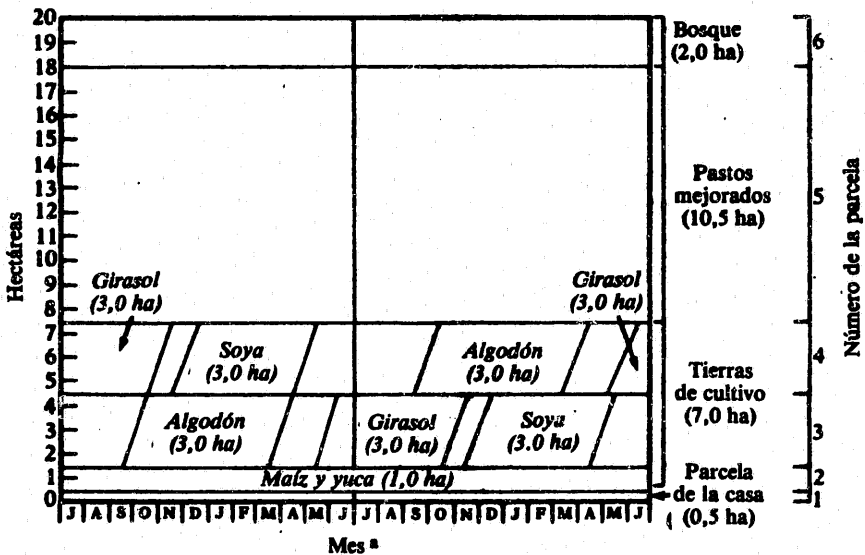
La utilización de la tierra, de acuerdo con la convención contable adoptada, permanecería sin cambios en el año primero, excepción hecha del establecimiento de pastos mejorados, que es parte de la inversión. En el año segundo, en el que la secuencia de cultivos propuesta indica la introducción del girasol y su doble cultivo después del algodón o la soya (según el año), se muestran la superficie total cultivada y el total de las *tierras de cultivo*. La superficie total cultivada es la superficie total sembrada con cultivos, en tanto que el total de tierras de cultivo es la superficie de que se dispone para cultivarla. Cuando la superficie total cultivada se divide por el total de tierras de cultivo se obtiene la *intensidad de cultivo*. En el año segundo, por ejemplo, la intensidad de cultivo es 1,4 ( $7,0 \div 5,0 = 1,4$ ). Muchos analistas prefieren expresar la intensidad de cultivo en términos porcentuales, de modo que ésta se expresaría como el 140 por 100. Una comprobación de la viabilidad de la secuencia de cultivos es la intensidad. El analista debe proceder con cautela en cuanto a aceptar una secuencia de cultivos que tenga una intensidad muy elevada de cultivo o bien que acuse una gran diferencia con la existencia en la zona. Los agricultores pueden tener buenas razones para no impulsar la intensidad.

A muchos analistas también les agrada idear un diagrama de cultivos, como el que se presenta en el Gráfico 4-2, el que debe subdividirse de modo que indique cualesquiera parcelas existentes de cultivo. Usualmente un diagrama de ese tipo se dibuja sólo para la situación de pleno desarrollo. El diagrama indica la superficie que va a dedicarse a cada categoría de utilización de la tierra y a cada cultivo. En el caso de nuestro ejemplo, abarca dos años con objeto de mostrar que la coordinación estacional de la rotación algodón-girasol-soya ocurre en una parcela en un año y en otra en el siguiente. Si se hace una comprobación vertical en un momento cualquiera podemos tener la certeza de que la secuencia de cultivos no demanda más superficie de la que tiene la finca. Si la comprobación se hace horizontalmente podemos determinar cuándo debe plantarse cada cultivo y si se dispondrá o no de tierra suficiente en la estación apropiada. Los lados izquierdo y derecho de los recuadros que muestran la superficie que se va a sembrar con cada cultivo están inclinados para indicar el tiempo de siembra y cosecha necesarios para cada cultivo. El examen del diagrama de la secuencia de cultivos puede ayudar a determinar si se dispondrá de tiempo suficiente entre cultivos para preparar la tierra.

**EMPLEO DE LA MANO DE OBRA.** Un segundo aspecto del uso de recursos de la finca es el empleo de la mano de obra. A fin de determinar la que precisará la finca, necesitamos saber la mano de obra empleada para cultivar una hectárea de cada cultivo en cada año del proyecto. Es conveniente poder ver esto de dos formas: por operación y por mes. En el Cuadro 4-5 se muestran las necesi-



GRÁFICO 4-2. PARAGUAY: Proyecto de Desarrollo Agropecuario. Finca mixta de 20 hectáreas. Calendario de utilización de la tierra en los años 6-20 del proyecto



ha = Hectárea.

Fuente: Cuadro 4-4.

• El año de cultivo es de julio a junio.

dades anuales de mano de obra por operación de cultivo de una hectárea en el ejemplo del Paraguay. Se incluye en él la mano de obra que se precisa no sólo para los varios cultivos que se van a producir, sino también para los pastizales. La unidad de mano de obra es un día de trabajo, el tiempo (en general ocho horas) dedicado por una persona durante un día. Esa necesidad de mano de obra para los cultivos se reduce bruscamente entre los años primero y segundo, debido a la introducción de los animales de tiro. En el caso de los pastizales, la necesidad de mano de obra para el tendido de cercas y operaciones de siembra se incluye en los años primero a tercero. En el modelo del Paraguay un contratista se encargará de las otras actividades de establecimiento de pastos, de modo que no será menester recurrir a la mano de obra del agricultor. Ahora bien, si se esperara la aportación de mano de obra para el establecimiento de algún otro tipo de mejoramiento, como el que los agricultores abrieran sus propios canales terciarios en un proyecto de riego, entonces esto debería incluirse en las necesidades de mano de obra.

En el Cuadro 4-6 se muestra la distribución de la necesidad total de mano de obra por cada hectárea de cultivo por mes. La distribución mensual es de suma importancia, porque debemos determinar no sólo la necesidad total actual de mano de obra en la finca, sino también su escalonamiento cronológico con objeto de estimar si se dispondrá de mano de obra suficiente de la familia

y, en caso de que no bastara, cuánta mano de obra contratada se precisará. Aunque algunos analistas de administración rural desglosan las necesidades de mano de obra por semana o quincena, a los efectos del análisis de proyectos el desglose mensual es suficiente.

En una finca mixta el ganado también exigirá mano de obra. Esta se puede calcular determinando cuánto tiempo se necesitará por unidad animal en el hato. Una unidad animal es una medida de la demanda de alimentos de una clase particular de animal. (Esto se examina con más detalle en el apéndice a este capítulo. En el Cuadro 4-11 se consigna el total de unidades animales correspondientes a cada año. Se presentan allí con respecto al hato ganadero

**CUADRO 4-5. PARAGUAY: Proyecto de Desarrollo Agropecuario.**  
*Finca mixta de 20 hectáreas. Necesidades anuales de mano de obra por operación de cultivo y hectárea de éste*  
 (días de trabajo)

Cultivo y operación	Sin el proyecto	Con el proyecto						
		Años 1	2	3	4	5	6	7-20
<b>Cultivos</b>								
<b>Maíz</b>								
Preparación de la tierra y siembra	22	22	11	11	11	11	11	11
Cultivo <sup>a</sup>	9	9	2	2	2	2	2	2
Cosecha	28	28	28	31	31	33	33	36
Total	59	59	41	44	44	46	46	49
<b>Yuca</b>								
Preparación de la tierra y siembra	14	14	10	10	10	10	10	10
Cultivo <sup>a</sup>	27	27	15	15	15	15	15	15
Cosecha	19	19	19	21	21	23	23	25
Total	60	60	44	46	46	48	48	50
<b>Frijol</b>								
Preparación de la tierra y siembra	24	24	19	19	19	19	19	19
Cultivo	10	10	4	4	4	4	4	4
Cosecha	20	20	20	22	22	22	22	22
Total	54	54	43	45	45	45	45	45
<b>Algodón</b>								
Limpieza	18	18	8	8	8	8	8	8
Arado			3	3	3	3	3	3
Gradado (dos veces)			2	2	2	2	2	2
Siembra	4	4	1	1	1	1	1	1
Aclarar	6	6	6	6	6	6	6	6
Cultivo (tres veces)	30	30	3	3	3	3	3	3
Rociado (cinco veces)	10	10	10	10	10	10	10	10
Cosecha	37	37	43	43	46	46	49	49
Secado, empacado y comercialización	4	4	4	4	4	4	4	4
Total	109	109	80	80	83	83	86	86

CUADRO 4-5 (continuación)

Cultivo y operación	Sin el proyecto	Con el proyecto						
		Años 1	2	3	4	5	6	7-20
<b>Soya</b>								
Desbroce	—	—	8	8	8	8	8	8
Arado	—	—	3	3	3	3	3	3
Gradado (dos veces)	—	—	2	2	2	2	2	2
Siembra	—	—	1	1	1	1	1	1
Aclarar	—	—	6	6	6	6	6	6
Cultivo (dos veces)	—	—	2	2	2	2	2	2
Rociado (dos veces)	—	—	4	4	4	4	4	4
Cosecha	—	—	18	18	20	20	22	22
Transporte	—	—	3	3	3	3	4	4
Total	—	—	47	47	49	49	52	52
<b>Girasol</b>								
Desbroce	—	—	6	6	6	6	6	6
Arado	—	—	3	3	3	3	3	3
Gradado (dos veces)	—	—	2	2	2	2	2	2
Siembra	—	—	1	1	1	1	1	1
Aclarar	—	—	6	6	6	6	6	6
Cultivo (dos veces)	—	—	2	2	2	2	2	2
Rociado (dos veces)	—	—	4	4	4	4	4	4
Cosecha	—	—	13	14	14	15	15	15
Secado, empaclado y comercialización	—	—	4	4	4	5	5	5
Total	—	—	41	42	42	44	44	44
<b>Pastizales</b>								
<b>Mejorado</b>								
<b>Establecimiento</b>								
Cercado	—	7	7	7	—	—	—	—
Siembra	—	2	2	2	—	—	—	—
<b>Mantenimiento</b>								
	—	—	3	3	3	3	3	3

*Nota:* Con respecto a la superficie de varios cultivos, véase el Cuadro 4-4.

*Fuente:* Adaptado de A. O. Ballantyne, *Paraguay, Small Farmer Credit Component, Livestock and Agricultural Project Development*, 1978 documentos de trabajo archivados. Banco Mundial, Washington, D. C.

<sup>a</sup> El maíz y la yuca se siembran en fajas. Por consiguiente, durante el período en que se cultivan los dos, la asignación de tiempo de cultivo entre ambos tiene un elemento de arbitrariedad.

que podría existir en 100 fincas modelo con objeto de evitar el problema de divisibilidad que se plantea cuando se proyecta el incremento de ganado grande en una finca pequeña. Así, para obtener las unidades animales en una finca, el total indicado en el Cuadro 4-11 debe dividirse por 110. Volveremos al examen de esta convención en la sección subsiguiente, cuando se trate de la composición del hato.) En el ejemplo del Paraguay se da por supuesto que cada unidad animal necesitará cinco minutos de atención por día y que esa necesidad se mantendrá igual cada mes durante todo el año. Las necesidades de mano de obra se determinan sobre la base de las unidades animales al comienzo del año. El utilizar unidades animales en lugar de cada clase animal como base para estimar las necesidades de mano de obra simplifica en grado considerable la computación y no se aleja de la realidad. En la convención que se

CUADRO 4-6. PARAGUAY: *Proyecto de Desarrollo Agropecuario.*  
*Finca mixta de 20 hectáreas. Distribución de la mano de obra*  
*por cultivo y mes*  
 (días de trabajo por hectárea)

Cultivo	Jul.	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Total
<b>Maíz<sup>a</sup></b>													
Sin el proy., año 1	14	8	0	5	4	28	0	0	0	0	0	0	59
Año 2	9	2	0	1	1	28	0	0	0	0	0	0	41
Años 3-4	9	2	0	1	1	31	0	0	0	0	0	0	44
Años 5-6	9	2	0	1	1	33	0	0	0	0	0	0	46
Años 7-20	9	2	0	1	1	36	0	0	0	0	0	0	49
<b>Yuca<sup>a</sup></b>													
Sin el proy., año 1	0	0	14	3	3	3	4	3	5	3	3	19	60
Año 2	0	0	10	2	2	1	2	2	2	2	2	19	44
Años 3-4	0	0	10	2	2	1	2	2	2	2	2	21	46
Años 5-6	0	0	10	2	2	1	2	2	2	2	2	23	48
Años 7-20	0	0	10	2	2	1	2	2	2	2	2	25	50
<b>Frijol</b>													
Sin el proy., año 1	0	0	0	0	24	5	5	20	0	0	0	0	54
Año 2	0	0	0	0	19	2	2	20	0	0	0	0	43
Años 3-5	0	0	0	0	19	2	2	22	0	0	0	0	45
<b>Algodón</b>													
Sin el proy., año 1	0	0	8	14	8	19	19	7	20	14	0	0	109
Años 2-3	0	0	8	6	8	6	5	8	25	14	0	0	80
Años 4-5	0	0	8	6	8	6	5	8	27	15	0	0	83
Años 6-20	0	0	8	6	8	6	5	9	28	16	0	0	86
<b>Soya</b>													
Años 2-3	0	0	0	0	13	8	3	2	10	8	3	0	47
Años 4-5	0	0	0	0	13	8	3	2	10	10	3	0	49
Años 6-20	0	0	0	0	13	8	3	2	11	11	4	0	52
<b>Girasol<sup>b</sup></b>													
Año 2	2	9	3	13	4	0	0	0	0	0	6	4	41
Años 3-4	2	9	3	14	4	0	0	0	0	0	6	4	42
Años 5-20	2	9	3	15	5	0	0	0	0	0	6	4	44
<b>Pastos mejorados</b>													
<b>Establecimientos</b>													
Cercado	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Siembra	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	3

Fuente: La misma que la del Cuadro 4-5.

<sup>a</sup> El maíz y la yuca se siembran en fajas. Por consiguiente, durante el período en que se cultivan los dos, la asignación de tiempo de cultivo entre ambos tiene un elemento de arbitrariedad.

<sup>b</sup> Las necesidades de mano de obra de girasol se aplican al año de siembra. Así, en el año 2 la necesidad de mano de obra es para el cultivo plantado en mayo del año 2 y cosechado en octubre del año 3.

recomienda aquí, por ejemplo, las cifras de las existencias de cierre no incluyen vaquillonas o novillos de 2-3 años vendidos durante el año, en este caso novillos de 3-4 años.

En las cifras de las existencias de apertura, sin embargo, se omiten los terneros. En realidad, las cifras de cierre y apertura de existencias de ganado tienden a equilibrarse entre sí, ya que las vaquillonas serán transferidas al hato

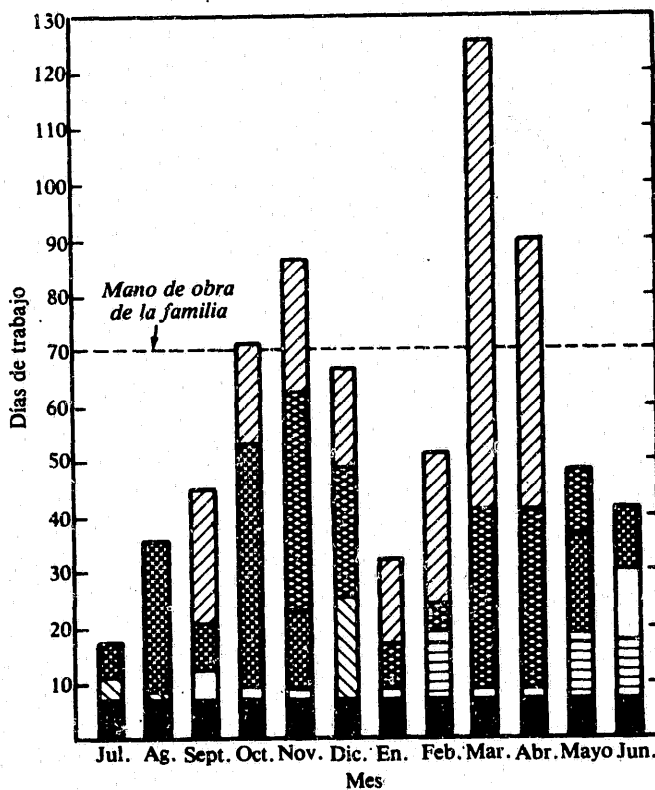
de reproducción durante el año y las vaquillonas y novillos excedentes se venderán durante el año, en tanto que los terneros nacerán en el curso del año. El tratar de llegar a una estimación más precisa sólo conduciría a presentar una exactitud superficial, ya que el error en la estimación de las necesidades diarias de mano de obra supera en grado considerable cualquier ganancia en precisión.

Tras de haber determinado las necesidades de mano de obra para cada cultivo o unidad animal, procedemos a calcular ahora esas necesidades con respecto a la finca modelo. Esto se presenta en el Cuadro 4-7 del ejemplo del Paraguay. Ahí se da la mano de obra necesaria para cada cultivo durante cada año del proyecto. Se determinan el total por mes y el monto que se proporcionará por la *mano de obra familiar* y la *contratada*. En el ejemplo del Paraguay se parte del supuesto de que la familia de la finca modelo tendrá 70 días de trabajo de mano de obra al mes y de que toda necesidad de mano de obra que exceda de la indicada será satisfecha por la mano de obra contratada. Desde luego, éste es un supuesto muy mecánico. No sólo variarán ampliamente las familias en la mano de obra que tengan disponible —incluso en fincas de tamaño y secuencias de cultivo muy comparables—, sino que tenderán a trabajar más horas en las temporadas de mucho quehacer y a descansar fuera de la temporada. A los efectos del análisis de inversión en fincas, sin embargo, esa aproximación es lo suficiente, dado el amplio margen de error en las estimaciones de la mano de obra en general. En el ejemplo del Paraguay, el Cuadro 4-7 muestra que se necesitará mano de obra contratada en la finca a partir del año cuarto. Para el año séptimo, en el mes de máxima actividad de marzo tendrá que contratarse alrededor del 44 por 100 del total de la mano de obra necesaria para el algodón y la soya.

Cuando un presupuesto de mano de obra muestra la necesidad de recurrir a la contratada, como ocurre en este ejemplo, el analista del proyecto deberá examinar con todo detenimiento si se dispondrá de ella en la zona del proyecto. El totalizar la necesidad de mano de obra contratada para el proyecto en conjunto es una de las ventajas reales de incluir el presupuesto de la mano de obra en el análisis de la inversión en fincas, ya que el analista deberá considerar el realismo de la norma propuesta a la luz de la mano de obra adicional contratada que puede esperarse razonablemente que se encuentre disponible en la zona del proyecto. El pedir 56 días de trabajo adicionales de mano de obra contratada en marzo es una cosa; el que se encuentre disponible dicha mano de obra adicional para todo un proyecto propuesto es otra. Puede ocurrir que una secuencia propuesta de cultivos demuestre estar alejada de la realidad en sus necesidades de mano de obra adicional contratada y que deba proponerse una secuencia de cultivos con menos utilización intensiva de mano de obra. Además, si el proyecto exige cantidades sustanciales de mano de obra adicional contratada en relación con la disponible en la región, esto puede tener repercusiones en las fuentes de las que debe obtenerse la mano de obra y, por ende, en su costo de oportunidad. Este, a su vez, tendrá que tenerse presente cuando se hagan las estimaciones del valor económico de la mano de obra (véase el Capítulo 7).

A algunos analistas les gusta preparar un diagrama de empleo de la mano de obra, como el que se muestra en el Gráfico 4-3. Usualmente esto se hace para una situación de pleno desarrollo. La presentación gráfica hace que se per-

GRÁFICO 4-3. PARAGUAY: *Proyecto de Desarrollo Agropecuario. Finca mixta de 20 hectáreas. Diagrama de empleo de la mano de obra para los años 7-20 del proyecto*



Cultivo	Mes												Total
	Jul.	Ag.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	En.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	
Algodón	0	0	24	18	24	18	15	27	84	48	0	0	258
Soya	0	0	0	0	39	24	9	6	33	33	12	0	156
Girasol	6	27	9	45	15	0	0	0	0	0	18	12	132
Maíz	4	1	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	23
Yuca	0	0	5	1	1	0	1	1	1	1	1	12	24
Mantenimiento de pastos mejorados	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10	10	30
Ganado	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	96
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>46</b>	<b>72</b>	<b>87</b>	<b>68</b>	<b>33</b>	<b>52</b>	<b>126</b>	<b>90</b>	<b>49</b>	<b>42</b>	<b>719</b>
Mano de obra de la familia	18	36	46	70	70	68	33	52	70	70	49	42	624
Mano de obra contratada	0	0	0	2	17	0	0	0	56	20	0	0	95

Fuente: Cuadro 4-7.







CUADRO 4-7 (continuación)

Año y actividad		Unidad	Jul.	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	En.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Total
<b>Año 5</b>															
	Maíz	0,5 ha	4	1	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	21
	Yuca	0,5 ha	0	0	5	1	1	0	1	1	1	1	1	12	24
	Frijol	0,5 ha	0	0	0	0	10	1	1	11	0	0	0	0	23
	Algodón	2,5 ha	0	0	20	15	20	15	12	20	68	38	0	0	208
	Soya	2,5 ha	0	0	0	0	32	20	8	5	25	25	8	0	123
	Girasol	2,5 ha	4	20	7	31	9	0	0	0	0	0	15	10	96
	Ganado	25,6 U.A.	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	96
	Pastos mejorados														
	Mantenimiento	10,5 ha	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10	10	30
	<b>Total</b>		16	29	40	55	80	60	30	55	102	72	42	40	621
	<i>Mano de obra de la familia</i>		16	29	40	55	70	60	30	55	70	70	42	40	577
	<i>Mano de obra contratada</i>		0	0	0	0	10	0	0	0	32	2	0	0	44
<b>Año 6</b>															
	Maíz	0,5 ha	4	1	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	21
	Yuca	0,5 ha	0	0	5	1	1	0	1	1	1	1	1	12	24
	Algodón	3,0 ha	0	0	24	18	24	18	15	27	84	48	0	0	258
	Soya	3,0 ha	0	0	0	0	39	24	9	6	33	33	12	0	156
	Girasol	3,0 ha	5	22	8	38	12	0	0	0	0	0	18	12	115
	Garado	26,5 U.A.	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	96
	Pastos mejorados														
	Mantenimiento	10,5 ha	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10	10	30
	<b>Total</b>		17	31	45	65	84	66	33	52	126	90	49	42	700
	<i>Mano de obra de la familia</i>		17	31	45	65	70	66	33	52	70	70	49	42	610
	<i>Mano de obra contratada</i>		0	0	0	0	14	0	0	0	56	20	0	0	90
<b>Años 7-20</b>															
	Maíz	0,5 ha	4	1	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	23
	Yuca	0,5 ha	0	0	5	1	1	0	1	1	1	1	1	12	24
	Algodón	3,0 ha	0	0	24	18	24	18	15	27	84	48	0	0	258

Soya	3,0 ha	0	0	0	39	24	9	6	33	12	0	156	
Girasol	3,0 ha	6	27	9	45	15	0	0	0	18	12	132	
Ganado	26,4 U.A.	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	96	
Pastos mejorados													
Mantenimiento	10,5 ha	0	0	0	0	0	0	10	0	10	10	30	
Total		18	36	46	72	87	68	33	52	126	90	42	719
Mano de obra de la familia		18	36	46	70	70	68	33	52	70	70	42	624
Mano de obra contratada		0	0	0	2	17	0	0	0	56	20	0	95

ha = Hectáreas. U.A. = Unidades animales.

Fuente: Datos calculados de los cuadros 4-4 y 4-6.

<sup>a</sup> Se supone cinco minutos diarios por unidad animal, 8 horas al día y 30 días al mes. Las necesidades de mano de obra se basan en las unidades animales al final del año anterior (como se expone en el Cuadro 4-11) divididas por 100, lo cual da las necesidades de mano de obra para una sola finca. Véase en el texto el análisis de esta convención.

<sup>b</sup> Da por supuestos 70 días-hombre al mes de mano de obra disponible de la familia.

<sup>c</sup> La superficie para el girasol y las necesidades de mano de obra se aplican al año de la siembra. Así, la superficie supuesta en los cinco primeros meses del año 5 del proyecto es 2,2 hectáreas sembradas en mayo del año 4 del proyecto.

<sup>d</sup> Calculado sobre la base del pasto mejorado establecido en años anteriores, como se muestra en el Cuadro 4-4. Por lo tanto, en el año 2 se basa en 3,5 hectáreas y en el año 3 en 7,0 hectáreas.

ciba con más claridad el problema de la mano de obra en la época de máxima actividad.

Una vez que se ha determinado el total de la mano de obra contratada, ésta debe asignarse entre los varios cultivos de modo que se pueda incluir en la categoría apropiada de gastos de operación. Eso es lo que se hace en el Cuadro 4-8. En el ejemplo del Paraguay la asignación se hace en proporción al número total de días de trabajo que se precisan para cada cultivo comercial en cada mes para el que se necesitaría la mano de obra contratada. En otras circunstancias resultaría inapropiada una asignación tan mecánica. En muchas zonas, determinadas operaciones de cultivo las realiza la mano de obra contratada y no la familiar, aun cuando ésta se encuentre disponible. Así, en el Asia Sudoriental, el trasplante de arroz se hace en muchas zonas enteramente por mano de obra contratada y la única participación de la familia es la del propio agricultor que supervisa el trabajo. Tanto la cantidad de mano de obra como su asignación entre cultivos deben guardar estrecha relación con las prácticas de cultivo esperadas de la población de la zona del proyecto.

CUADRO 4-8. PARAGUAY: *Proyecto de Desarrollo Agropecuario. Finca mixta de 20 hectáreas. Mano de obra contratada por cultivo y mes<sup>a</sup>*  
(Días de trabajo)

Año y cultivo	Jul.	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Total
<b>Año 4</b>													
Algodón	0	0	0	0	1	0	0	0	14	0	0	0	15
Soya	0	0	0	0	2	0	0	0	5	0	0	0	7
Total	0	0	0	0	3	0	0	0	19	0	0	0	22
<b>Año 5</b>													
Algodón	0	0	0	0	3	0	0	0	23	1	0	0	27
Soya	0	0	0	0	5	0	0	0	9	1	0	0	15
Girasol	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Total	0	0	0	0	9 <sup>b</sup>	0	0	0	32	2	0	0	43 <sup>b</sup>
<b>Año 6</b>													
Algodón	0	0	0	0	4	0	0	0	40	12	0	0	56
Soya	0	0	0	0	7	0	0	0	16	8	0	0	31
Girasol	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Total	0	0	0	0	13 <sup>b</sup>	0	0	0	56	20	0	0	89 <sup>b</sup>
<b>Años 7-20</b>													
Algodón	0	0	0	1	5	0	0	0	40	12	0	0	58
Soya	0	0	0	0	8	0	0	0	16	8	0	0	32
Girasol	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	4
Total	0	0	0	2	16 <sup>b</sup>	0	0	0	56	20	0	0	94 <sup>b</sup>

Fuente: Datos calculados del Cuadro 4-7.

<sup>a</sup> La mano de obra contratada se asigna a los cultivos comerciales —algodón, soya y girasol— en proporción a sus necesidades totales de mano de obra en el mes correspondiente. Así, en noviembre del año 4, por ejemplo, se necesitan 55 días de trabajo para los cultivos comerciales de los que tres han de ser contratados. Para el algodón se necesitan 18 días de trabajo. Para determinar la mano de obra contratada necesaria para el algodón, se multiplica la proporción de la mano de obra total que se precisa para los cultivos comerciales que ha de aplicarse al algodón por la necesidad total de mano de obra contratada correspondiente al mes, lo cual da la mano de obra contratada que ha de aplicarse al algodón que es de un día de trabajo  $\{[18 \div (18 + 29 + 8)] \times 55 = 1\}$ .

<sup>b</sup> Esta cifra no es igual al total del Cuadro 4-7, debido al redondeo.

*Producción de la finca*

Tras haber determinado la utilización de la tierra y los recursos de mano de obra para la finca modelo, el analista evalúa a seguido la producción proyectada de la finca. En esta subsección se examina el análisis de inversión de cultivos y pastos y de producción ganadera, y se abordan cuestiones de valoración (tanto de la producción de la finca como del valor residual incremental).

**CULTIVOS Y PASTOS.** En el Cuadro 4-9 se ilustran en forma tabulada los rendimientos y la carga ganadera en lo que se refiere a *cultivos y pastos*. En él se muestran los rendimientos correspondientes sólo a cultivos y pastos que ya figuran de hecho en la secuencia de cultivos del año de que se informa. Por consiguiente, no se dan datos del rendimiento sin el proyecto de la soya, en tanto que en lo que se refiere al girasol, que se plantará después del algodón en el año segundo, se informa del rendimiento sólo a partir del año tercero, dado que la primera cosecha no se recoge hasta entonces.

Al multiplicar la producción de una hectárea por el número de hectáreas de cada uno de los *cultivos* y los *pastos* en el patrón de utilización de la tierra que se muestra en el Cuadro 4-4, obtenemos la producción de cultivos y pastos que se ilustra en el Cuadro 4-10. También en este caso, dado que el girasol se planta por primera vez en el año segundo, pero se cosecha en el año tercero, la producción de la primera siembra de 1,8 toneladas se muestra en el año tercero. De manera análoga, el girasol sembrado cada año produce al año siguiente.

Dado que todo el pienso para el ganado que se va a producir en la finca modelo en el proyecto del Paraguay se supone que proviene del pasto, en el

CUADRO 4-9. PARAGUAY: *Proyecto de Desarrollo Agropecuario. Finca mixta de 20 hectáreas. Rendimiento y carga ganadera*

Producto	Sin el proyecto	Con el proyecto						
		Años 1	2	3	4	5	6	7-20
<i>Cultivo</i> (tonelada por hectárea)								
Maíz	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4
Yuca	18,0	18,0	18,0	20,0	20,0	22,0	22,0	24,0
Frijol	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	—	—
Algodón	1,3	1,3	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7
Soya	—	—	1,4	1,4	1,6	1,8	1,8	1,8
Girasol	—	—	—	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2
<i>Pastizales</i> (unidades animales por hectárea)								
Pastos naturales	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Pastos mejorados	—	—	2,3	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Fuente: La misma que la del Cuadro 4-4.

Cuadro 4-10 no se deducen los cultivos que se van a utilizar como pienso. Si la norma de producción de una finca modelo demanda la utilización de cultivos y de subproductos de éstos para pienso, entonces el Cuadro 4-10 se ajustaría para mostrar esa utilización. Se mostraría la *producción total* de cultivos y se ampliaría con objeto de incluir los subproductos de los cultivos si fueran a utilizarse como pienso o tuvieran un valor de venta. De ese total se deduciría el *consumo de pienso* tomado de una estimación de necesidades y producción de piensos, como la que se ilustra en el Cuadro 4-30. El resultado sería la *producción neta disponible para la venta o el consumo de la unidad familiar*.

**CUADRO 4-10. PARAGUAY: Proyecto de Desarrollo Agropecuario.**  
*Finca mixta de 20 hectáreas.*  
*Producción de cultivos y pastos*

Producto	Sin el proyecto	Con el proyecto						
		Años 1	2	3	4	5	6	7-20
<b>Cultivos</b>								
<b>Producción total</b>								
Maíz	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7
Yuca	18,0	18,0	18,0	20,0	10,0	11,0	11,0	12,0
Frijol	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	—	—
Algodón	2,6	2,6	3,0	3,0	3,5	4,0	5,1	5,1
Soya	—	—	1,4	1,4	3,5	4,0	5,4	5,4
Girasol <sup>a</sup>	—	—	—	1,8	2,0	2,4	3,0	3,6
<b>Consumo de pienso<sup>b</sup></b>								
Maíz	—	—	—	—	—	—	—	—
Yuca	—	—	—	—	—	—	—	—
Soya	—	—	—	—	—	—	—	—
Girasol	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Producción neta disponible para la venta o consumo de la familia</b>								
Maíz	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7
Yuca	18,0	18,0	18,0	20,0	10,0	11,0	11,0	12,0
Frijol	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	—	—
Algodón	2,6	2,6	3,0	3,0	3,5	4,0	5,1	5,1
Soya	—	—	1,4	1,4	3,5	4,0	5,4	5,4
Girasol	—	—	—	1,8	2,0	2,4	3,0	3,6
<b>Pastos</b>								
<b>Carga ganadera (Unidades animales)</b>								
	12,6	17,2	21,7	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2

Fuente: Datos calculados de los Cuadros 4-4 y 4-9.

<sup>a</sup> El girasol se cosecha en el año siguiente a su siembra. Por lo tanto, la producción en el año 2 es cero, y en el año 3 es 1,8 toneladas, la cual se determina multiplicando las dos hectáreas sembradas en el año 2 por la 0,9 tonelada de rendimiento por hectárea cosechada en el año 3 ( $2,0 \times 0,9 = 1,8$ ).

<sup>b</sup> Cuando hay una actividad sustancial de producción ganadera en la finca que utilizó cultivos para pienso, los montos se estimarían en un cuadro de necesidades y producción de piensos como el Cuadro 4-30 y tabulado aquí. El cuadro se ampliaría con objeto de incluir los subproductos de cultivos utilizados para pienso. Como ya se ha indicado, el uso de cultivos para pienso se deduciría de la producción total y el resultado sería la producción neta disponible para la venta o consumo de la unidad familiar.

GANADERÍA. En el Cuadro 4-11 se dan la *composición del hato, compras y ventas* de ganado. El proyectar la composición del hato (o rebaño) y las compras y ventas de ganado en un análisis de inversión en fincas relacionado con la ganadería, lleva consigo un proceso de computación que puede llegar a ser muy complejo.

Las proyecciones del hato se llevan a cabo con la mira de prever la utilización de instalaciones futuras, pastos o piensos y a ese efecto se aplican *coeficientes técnicos*, como los que se muestran en la parte inferior del Cuadro 4-11, para seguir la evolución de los cambios en el tamaño y composición del hato.

En las proyecciones correspondientes a aves de corral, alimentación en pesbres o corrales de engorde, se supone usualmente que pueden comprarse los suficientes animales jóvenes en un año dado para elevar su número al nivel de disponibilidad de alimentos o de instalaciones propuesta de producción. Brown (1979, págs. 86-95) presenta una metodología para la producción de pollos asaderos y huevos. Cuando se trata de ganado porcino se hace la proyección aplicando los coeficientes técnicos, pero habida cuenta de que el período de gestación de este ganado es corto, la proyección se simplifica y presenta pocas complicaciones.

CUADRO 4-11. PARAGUAY: *Proyecto de Desarrollo Agropecuario. Cien fincas mixtas de 20 hectáreas. Composición del hato, compras y ventas* (cabezas de ganado)

Rubro	Sin el proyecto	Con el proyecto						
		Años 1	2	3	4	5	6	7-20
<i>Composición del hato al comienzo del año</i>								
Toros	100	100	100	100	100	100	100	100
Vacas de reproducción	500	500	655	800	800	800	800	800
Vaquillonas 1-2 años	157	157	157	221	294	285	285	285
Vaquillonas 2-3 años	152	152	152	152	217	288	279	279
Novillos 1-2 años	157	157	157	221	294	285	285	285
Novillos 2-3 años	152	152	152	152	217	288	279	279
Novillos 3-4 años	147	147	147	147	149	213	282	273
Bueyes de trabajo	—	0	200	200	200	200	200	200
<i>Total</i>	1.365	1.365	1.720	1.993	2.271	2.459	2.510	2.501
<i>Unidades animales</i>	1.365	1.365	1.720	1.993	2.271	2.459	2.510	2.501
<i>Carga ganadera (comienzo del año)<sup>a</sup></i>	1.260	1.260	1.720	2.170	2.620	2.620	2.620	2.620
<i>Compras</i>								
Toros	18	33	20	20	20	20	20	20
Vaquillonas 2-3 años	0	91	131	2	0	0	0	0
Novillos 1-2 años	0	0	0	0	0	0	0	0
Bueyes de trabajo	0	200	38	36	36	36	36	36
<i>Total</i>	18	234	189	58	56	56	56	56

CUADRO 4-11 (continuación)

Rubro	Sin el proyecto	Con el proyecto						
		Años 1	2	3	4	5	6	7-20
<i>Ventas (incluidos los animales desechados)</i>								
Toros desechados	15	30	17	18	18	18	18	18
Vacas desechadas	60	60	98	120	112	112	112	112
Vaquillonas desechadas	8	8	15	15	22	29	28	28
Excedente de vaquillonas de 2-3 años	64	0	0	0	63	125	117	117
Novillos de 1-2 años	0	0	0	0	0	0	0	0
Novillos de 3-4 años	143	143	143	144	146	209	276	268
Bueyes de trabajo desechados	—	0	32	32	32	32	32	32
<i>Total</i>	290	241	305	329	393	525	583	575
<i>Productividad del hato (%)<sup>b</sup></i>	20							23
<i>Coefficientes técnicos (%)</i>								
Tasa de parición	70	70	75 <sup>c</sup>	80 <sup>c</sup>	75	75	75	75
Mortalidad de terneros	10	10	10	8	5	5	5	5
Mortalidad de ganado adulto	3	3	3	2	2	2	2	2
Tasa de desecho (toros)	15	30	17	18	18	18	18	18
Tasa de desecho (vacas)	12	12	15	15	14	14	14	14
Tasa de desecho (vaquillonas)	5	5	10	10	10	10	10	10
Tasa de desecho (bueyes de trabajo)	—	0	16	16	16	16	16	16
Machos y hembras de reproducción <sup>d</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—
Carga ganadera (por ha; final del año) <sup>a</sup>	1,2	1,6	2,1	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

*Fuente:* La misma que la del Cuadro 4-4 (Anexo 1, Cuadro 18). Véanse las computaciones en el Cuadro 4-27.

<sup>a</sup> La carga ganadera al comienzo del año se determina multiplicando las unidades animales por finca al final del año precedente, dadas en el Cuadro 4-10 con respecto a las 100 fincas del modelo. La carga ganadera por hectárea al final del año se determina dividiendo las unidades animales por finca por las 10,5 hectáreas de pastizal en cada finca. Así es, por lo tanto, un promedio ponderado de pastos naturales y mejorados.

<sup>b</sup> La productividad del hato es la suma de la tasa de extracción y la tasa de crecimiento del mismo. Sólo se dan los valores correspondientes a un hato estable.

<sup>c</sup> Representa un promedio ponderado entre la tasa de parición de las vacas de reproducción del hato existente, que es del 70 por 100, y la de las vaquillonas compradas de reproducción que tienen una tasa de parición de casi el 100 por 100.

<sup>d</sup> Obsérvese que en este proyecto se da por supuesto que hay un mínimo de un toro por finca, o sea, un mínimo de 100 toros en 100 fincas. Normalmente el número de toros por 100 vacas de reproducción sería de tres o cuatro para todos los años.

En el caso de animales más grandes a los que se alimenta principalmente con pasto, como ovejas o ganado utilizado para la producción de lácteos o de carne, la proyección, sin embargo, puede llegar a ser bastante complicada desde el punto de vista de la computación. El analista de proyectos se atiene con frecuencia al técnico ganadero para realizar esas proyecciones y sencillamente las incorpora a su análisis de inversión en fincas. Pero es posible que los propios técnicos ganaderos no estén familiarizados con los detalles de cómo hacer esas computaciones, y sobre todo de cómo hacerlas de modo que se ajusten a la convención contable, adoptada aquí para el análisis de inversión en fincas.

Por esa razón, la computación relativa a la proyección del hato en el ejemplo del Paraguay se examina con gran detalle en el apéndice a este capítulo (donde también pueden encontrarse definiciones de términos especializados de ganadería). Esta metodología se puede adaptar con variaciones sólo menores para las proyecciones del ganado lechero. Como en la exposición que se hace aquí, los detalles de la proyección no tienen porqué formar parte del cuerpo principal de la mayoría de los informes de proyectos, sólo necesita darse un resumen (como en el Cuadro 4-11 del ejemplo del Paraguay), presentándose los detalles en un anexo o en el expediente del proyecto.

El proyectar la composición del hato en una finca pequeña cuando se van a producir animales más grandes introduce los arduos problemas de la divisibilidad. Como ya se ha señalado, las proyecciones del hato correspondientes a animales que se alimentan principalmente de pastos se basan en la disponibilidad estimada de piensos. En los coeficientes técnicos, como las tasas de mortalidad y de parición, influye a menudo en forma directa la cantidad de pienso disponible, pero los cambios en la producción de ganado no ocurren de inmediato. Por ejemplo, el aumento en la disponibilidad de piensos en una estación mejorará la tasa de parición y reducirá la pérdida de terneros sólo durante la temporada siguiente.

Los coeficientes proyectados se aplican al hato al comienzo del proyecto. El resultado comienza a aparecer en la composición del hato al principio del año segundo. A menudo, los coeficientes proyectados indican la composición del hato y su tamaño global no cambiará con la suficiente rapidez para utilizar la mayor cantidad de piensos disponibles. Como solución se pueden comprar vaquillonas de uno a dos años a fin de aumentar el componente reproductivo del hato, o adquirir novillos de engorde hasta que el hato pueda utilizar los recursos de forraje.

Este uso de los coeficientes técnicos plantea pocos problemas de interpretación cuando se trata de fincas mayores o de ranchos con hatos de 100 animales o más. Sin embargo, en el caso de fincas pequeñas los coeficientes técnicos conducen a muchas cifras «fraccionarias de animales». En el ejemplo del Paraguay, pongamos por caso, se espera que la finca, en la situación de pleno desarrollo de los años 7 a 20, tenga ocho vacas de reproducción, y que la mortalidad del ganado adulto sea del 2 por 100. Entonces, ¿informamos que cada año mueren 0,16 vacas ( $8 \times 0,02 = 0,16$ )? Resultados tan absurdos han llevado a los analistas de proyectos a buscar medios de salvar el problema de la divisibilidad. Algunos han optado simplemente por no hacer caso de coeficientes técnicos, como el de la mortalidad que dan por resultado cifras fraccionarias de animales muy pequeñas. Esa omisión, sin embargo, distorsiona en grado considerable el análisis de inversión en fincas modelo. A fin de evitar esa distorsión, otros analistas han ideado sistemas que llevan las cifras fraccionarias de animales hasta que las fracciones suman un animal entero, que entonces se registra. En el caso del Paraguay, por ejemplo, la tasa de parición en la situación de pleno desarrollo es del 75 por 100. Por lo tanto, nacen seis terneros de los que se espera que la mitad sean hembras. La mortalidad de terneros es del 5 por 100, lo que da una cifra de 2,8 que se lleva al año siguiente como va-



quillonas de 1-2 años [ $8 \times 0,75 - 2 \cdot (8 \times 0,75 + 2 \times 0,05) = 2,8$ ]. De éstas se registran el 2 por 100 y 0,8 se llevan como remanente al año siguiente, que entonces mostrará una cifra de 3,6 ( $0,8 + 2,8 = 3,6$ ). De éstas se registran 3 y 0,6 se llevan como remanente, y así sucesivamente.

En ocasiones, la mortalidad se puede computar mediante la incorporación de un supuesto de probabilidad más formal. Sistemas de esa naturaleza pueden llegar a ser muy complejos y en última instancia no proyectan en forma satisfactoria un pequeño rebaño individual. Otro método que se emplea cada vez más —y que se adopta y recomienda aquí— es hacer la proyección del hato de un cierto número de fincas, digamos 100, lo que limitará o eliminará el problema de la divisibilidad. Luego se valoran las compras y ventas y sólo los valores se incorporan al análisis de inversión en fincas con respecto a una sola finca modelo. Esto quiere decir, de hecho, que *en promedio* una finca tendrá un cierto nivel de compras y ventas. Tampoco ésta es una convención plenamente satisfactoria. En sus resultados no se indica, por ejemplo, cuántos animales se encuentran en realidad en la finca en un momento determinado. Tiene la virtud, sin embargo, de ser más simple que otros sistemas —aunque de todos modos es bastante compleja— y de que genera un grado tanto menor de distorsión.

Los diseñadores de proyectos tal vez deseen introducir algún plan de seguros, a fin de proteger a los participantes en el proyecto contra la pérdida, pongamos por caso, de un toro. Entonces, en realidad, los valores incluidos en el análisis de inversión en fincas para una sola de éstas y que se han asignado para la compra de toros incluyen una prima de seguro que garantiza al agricultor que será reembolsado en caso de la muerte de un semental. Planes de seguro de ese tipo se encuentran en los países en desarrollo, pero dan lugar a posibilidades de abuso y a problemas administrativos difíciles, y con frecuencia no son muy eficaces.

En el ejemplo del Paraguay resumido en el Cuadro 4-11, se da la *composición del hato* correspondiente a cada clase principal de animales sin el proyecto y con respecto a cada año de éste. (El cuadro se ha elaborado con los datos de la hoja de trabajo reproducida en el Cuadro 4-27). Obsérvese que el análisis dio por supuesto que cada finca tendría un toro, de modo que el número de éstos sigue siendo 100, muchos más de los que se necesitarían si el análisis se llevara a cabo, en realidad, para un solo hato en lugar de para 100 fincas pequeñas. Obsérvese, también, la compra de animales de tiro al final del primer año. Se supone que cada finca comprará dos bueyes de trabajo. Se muestra el total de *unidades animales* y por razones de utilidad se compara esa cifra con la *carga ganadera*. Como se señala en el apéndice a este capítulo, el número de vacas de reproducción se ha redondeado a un múltiplo par del número de fincas en el modelo de modo que cada finca tiene cinco vacas de reproducción sin el proyecto y aumenta su rebaño a ocho vacas de reproducción en la situación de pleno desarrollo. Como resultado, el total de unidades animales no se acerca mucho a la carga ganadera. Ahora bien, dado que las estimaciones de la carga ganadera son bastante aproximadas, es probable que fuera aceptable una sobrecarga hasta el 10 por 100.

A seguido se computan las *compras* de cada clase de animales en el análisis de la inversión, las que formarán la base para la inversión y los gastos de operación del aspecto ganadero de la finca mixta de 20 hectáreas. Las *ventas* constituyen la base para la entrada de recursos a la finca. También se da la *productividad del hato*, que es una medida de la eficiencia de éste y relaciona el número de cabezas vendidas más el incremento del tamaño del hato con el número de cabezas que se llevaban al comienzo del año. Sólo se dan las cifras correspondientes al hato estable sin el proyecto y en la situación de pleno desarrollo. La dinámica del crecimiento del hato tiende a deformar la medida durante el período en que el hato está aumentando su tamaño. (Los detalles de la computación se presentan en el Cuadro 4-28). Por último, se dan los *coeficientes técnicos* relativos al hato. Estos son los parámetros cruciales del crecimiento del hato y son indicadores de la eficacia de la gestión, de la atención de salud del ganado y de la disponibilidad de piensos.

Cuando los concentrados de alimentos son importantes en la modalidad de producción de la finca, tal vez sea conveniente proyectar las necesidades de piensos que lleva consigo la actividad ganadera. (En los Cuadros 4-29 y 4-30 del apéndice a este capítulo se incluye un ejemplo ilustrativo relacionado con el examen de las proyecciones del hato.)

En algunos casos quizá sea conveniente informar del rendimiento por animal si el sistema de valoración se basa, pongamos por caso, en kilogramos. En el ejemplo del Paraguay los precios se fundamentan en los animales en sí, sin tener en cuenta el peso, de modo que no se necesita el rendimiento por animal y por lo tanto no se ilustra.

**VALORACIÓN.** Para comenzar la valoración de la producción de la finca se enumeran los precios a nivel de finca de los bienes que entran en el análisis de inversión en fincas, como se muestra en el Cuadro 4-12. (El símbolo del guaraní paraguayo es (G.)) Si un precio a nivel de finca se utiliza en sólo un cuadro del análisis de inversión, puede que no se incluya en el cuadro de precios a nivel de finca, pero sí puede aparecer en el cuadro apropiado. (Tal es el caso, por ejemplo, de los precios de mejoramiento de la tierra, que se incluyen en el Cuadro 4-15, dedicado a la inversión, y no en el cuadro de los precios a nivel de finca.) Algunos de esos precios fueron recopilados y proyectados por el analista del proyecto con fundamento en observaciones hechas sobre el terreno. Otros precios también se compilaron sobre el terreno, pero se pronosticaron utilizando las proyecciones del Banco Mundial. En el Capítulo 3 se examinaron con más detalle los precios y su obtención.

En el Cuadro 4-13 se da el valor de producción correspondiente a la finca. En lo que se refiere a los *cultivos* los valores se determinan multiplicando la producción del Cuadro 4-10 por el precio por tonelada del Cuadro 4-12. En el caso del *ganado*, el valor se obtiene multiplicando las ventas del Cuadro 4-11 por el precio por animal que se da en el Cuadro 4-12. El producto se divide luego por 100, lo que da el valor para una sola finca, lo que está en consonancia con la convención recomendada para evitar el problema de la divisibilidad.

CUADRO 4-12. PARAGUAY: *Proyecto de Desarrollo Agropecuario. Finca mixta de 20 hectáreas. Previos a nivel de finca*  
(en miles de G)

Rubro <sup>a</sup>	Año del proyecto			
	1	2	3-5	6-20
Mano de obra agrícola (por día de trabajo)	0,3	0,3	0,3	0,3
Cultivos (por tonelada)				
Maíz	12,0	12,0	12,0	12,0
Yuca	3,0	3,0	3,0	3,0
Frijol	28,0	28,0	28,0	28,0
Algodón	44,4	45,1	45,1	44,9
Soya	23,6	20,9	26,2	28,9
Girasol	20,0	20,0	20,0	20,0
Ganado (por cabeza)				
Toros	30,0	30,0	32,4	33,6
Toros de desecho	23,0	23,0	24,8	25,8
Vacas de reproducción	18,7	18,7	20,2	20,9
Vacas de desecho	17,0	17,0	18,4	19,0
Vaquillonas 1-2 años	12,5	12,5	13,5	14,0
Vaquillonas 2-3 años	18,7	18,7	20,2	20,9
Vaquillonas de desecho 2-3 años	17,0	17,0	18,4	19,0
Novillos 1-2 años	12,5	12,5	13,5	14,0
Novillos 2-3 años	18,7	18,7	20,2	20,9
Novillos 3-4 años	23,0	23,0	24,8	25,8
Bueyes de trabajo	35,0	35,0	37,8	39,2
Bueyes de trabajo de desecho	23,0	23,0	24,8	25,8

G = Guaraníes paraguayos.

Fuente: La misma que la del Cuadro 4-4.

<sup>a</sup> Los precios del maíz, soya y ganado se han ajustado a fin de tener en cuenta los cambios en los precios reales proyectados por la División de Proyecciones sobre Productos Básicos y Exportaciones del Banco Mundial. Se da por supuesto que otros precios se mantienen constantes en términos reales.

**VALOR RESIDUAL INCREMENTAL.** En el último año del análisis de inversión en fincas, el valor residual (o terminal) incremental de la finca se incluye entre las entradas del presupuesto de la finca y se «acredita» a la inversión del proyecto. Esto se hace debido a que no todo el provecho de una inversión puede agotarse en el curso de un proyecto. Obsérvese que es el *valor incremental* el que se busca, no el total. En algunos casos no se establece esa distinción, ya que una partida como la de construcción puede ser enteramente incremental. Pero en lo que se refiere a partidas como la de tierra, ganado y capital de trabajo, puede haber habido valores existentes al comienzo del proyecto, y sólo el valor residual incremental puede acreditarse en forma apropiada a la inversión del proyecto. Dado que el valor residual incremental entra en el análisis de la inversión en fincas en el año final, tiene poco peso relativamente en el proceso de actualización. Por consiguiente, a los efectos del análisis de proyectos son aceptables estimaciones un tanto amplias de los valores residuales.

Cabe señalar tres tipos de valores residuales. El primero es el valor de recuperación de los bienes de capital que se han consumido en gran parte para el

final del proyecto y que, en gran medida, sólo pueden recuperarse por su valor de desecho o tener nada más una porción breve de su esperanza de vida normal al término del período del proyecto. Son ejemplos comunes edificios u otras construcciones, o maquinaria, como bombas de riego, o tractores. Un segundo tipo de valor residual es el capital de trabajo. Este se tiene en cuenta de manera automática, de conformidad con la convención contable que hemos adoptado para el análisis de inversión en fincas. El tercer tipo de valor residual es el valor de bienes que al final del proyecto aún les queda una vida útil sustancial y tal vez hayan incluso aumentado de valor como resultado de la inversión del proyecto. Cabe citar como ejemplos la tierra asociada con la introducción de mejoras y un hato de ganado.

Los tres tipos de valor residual se ilustran con respecto al ejemplo paraguayo en el Cuadro 4-14. En un proyecto de mejoramiento de tierras como éste, habría usualmente un registro para el valor incremental de la *tierra*, aunque en este caso el analista decidió no incluirlo, debido a que el lugar en el Paraguay se encuentra ubicado en una zona fronteriza y el mercado de tierras no es muy activo. En sociedades más populosas, en las que un proyecto lleva consigo mejoramiento de tierras, como mejores servicios de riego y drenaje, el valor incremental de la tierra podría ser bastante sustancial. Después habría que considerar el valor residual incremental de la *construcción*. En el ejemplo del Paraguay, la construcción es toda incremental, de modo que el valor residual incremental se obtiene simplemente tomando una proporción de la construcción inicial, en este caso el 10 por 100. Se da por supuesto que el valor residual incremental del *equipo* es insignificante, aunque ese no sería necesariamente el caso en otros proyectos. Luego el analista considera el valor incremental del *ganado*. En este caso debe procederse con cuidado para distinguir entre el valor residual total del hato y el valor residual incremental. Por supuesto, al principio del proyecto hubo un hato, de modo que sólo el valor incrementado de dicho hato al final del proyecto puede atribuirse a la inversión misma en éste. Por consiguiente, cada clase de animales se valora al principio y al final del proyecto, y sólo la diferencia —o incremento— es lo que se lleva como valor residual incremental. Por último, se tiene el *capital incremental de trabajo* total. Se recordará que cuando se examinó la convención contable para el análisis de inversión en fincas se dedicó considerable atención a la estimación del capital incremental de trabajo año por año. Una vez que se lleva a cabo esa operación, todo lo que se necesita para obtener el capital incremental de trabajo total es simplemente agregar en forma algebraica el capital incremental de trabajo correspondiente a cada año —es decir, agregar los incrementos y sustraer los decrementos—, a fin de obtener el valor residual incremental registrado en el año final.

### *Insumos de la finca*

Cuando se han completado las estimaciones de la producción se pueden preparar las de los insumos necesarios. Los insumos comprenden la inversión, los gastos de operación y el capital incremental de trabajo para el proyecto.

CUADRO 4-13. PARAGUAY: Proyecto de Desarrollo Agropecuario.  
Finca mixta de 20 hectáreas. Valor de la producción  
(en miles de G)

Rubro	Sin el proyecto						Con el proyecto					
	Año 1	2	3-5	6-20	1	2	3	4	5	6	7-20	
<b>Cultivos<sup>a</sup></b>												
Maíz	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	8,4
Yuca	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	60,0	30,0	33,0	33,0	33,0	36,0
Frijol	11,2	11,2	11,2	11,2	11,0	14,0	14,0	14,0	14,0	—	—	—
Algodón	115,4	117,3	117,3	116,7	115,4	135,3	135,3	157,8	180,4	229,0	229,0	229,0
Soya	—	—	—	—	—	29,3	36,7	91,7	104,8	156,1	156,1	156,1
Girasol	—	—	—	—	—	—	36,0	40,0	48,0	60,0	72,0	72,0
<b>Total</b>	187,8	189,7	189,7	189,1	187,8	237,0	289,2	340,7	387,4	485,3	501,5	501,5
<b>Ganado<sup>b</sup></b>												
Toros de desecho	3,4	3,4	3,7	3,9	6,9	3,9	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,6
Vacas de desecho	10,2	10,2	11,0	11,4	10,2	16,7	22,1	20,6	20,6	21,3	21,3	21,3
Vaquillonas de desecho	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	2,6	2,8	4,0	5,3	5,3	5,3	5,3
Excedente de vaquillonas	12,0	12,0	12,9	13,4	0	0	0	12,7	25,2	24,5	24,5	24,5
Novillos 3-4 años	32,9	32,9	35,5	36,8	32,9	32,9	35,7	36,2	51,8	71,2	69,1	69,1
Bueyes de trabajo de desecho	—	—	—	—	—	7,4	7,9	7,9	7,9	8,3	8,3	8,3
<b>Total</b>	59,9	59,9	64,6	67,1	51,4	63,5	73,0	85,9	115,3	135,2	133,1	133,1
<b>Valor total</b>	247,7	249,6	254,3	256,2	239,2	300,5	362,2	426,6	502,7	620,5	634,6	634,6

Fuente: Datos calculados de los Cuadros 4-10, 4-11 y 4-12.

<sup>a</sup> La producción del Cuadro 4-10 se multiplica por el precio por tonelada del Cuadro 4-12. Para el año 2 sin el proyecto, por ejemplo, el valor del algodón es la producción sin el proyecto del Cuadro 4-10, multiplicado por el precio en el año 2 del Cuadro 4-12.

<sup>b</sup> Las ventas del Cuadro 4-11 multiplicadas por el precio por animal del Cuadro 4-12 divididas por 100 dan el valor correspondiente a una sola finca. Véase en el texto el examen de esta convención.

CUADRO 4-14. PARAGUAY: *Proyecto de Desarrollo Agropecuario. Finca mixta de 20 hectáreas. Valor residual incremental* (en miles de ₡)

Rubro	Valor		
	Al comienzo del proyecto	Al final del proyecto	Incremental
Tierra	<sup>a</sup>	<sup>a</sup>	<sup>a</sup>
Construcción <sup>b</sup>	0	18,0	18,0
Equipo <sup>c</sup>	0	0	0
Ganado <sup>d</sup>			
Toros	30,0	33,6	
Vacas de reproducción	93,5	167,2	
Vaquillonas de 1-2 años	19,6	39,9	
Vaquillonas de 2-3 años	28,4	58,3	
Novillos de 1-2 años	19,6	39,9	
Novillos de 2-3 años	28,4	58,3	
Novillos de 3-4 años	33,8	70,4	
Bueyes de trabajo	—	78,4	
Total	253,3	546,0	292,7
Capital de trabajo <sup>e</sup>	—	—	119,9
Total			430,6

*Fuente:* Datos calculados de otros cuadros, como se ha señalado.

<sup>a</sup> En el ejemplo paraguayo el analista decidió no incluir en su computación residual el valor incremental derivado de las mejoras en las tierras. Ese monto se incluye usualmente si ha habido un mejoramiento sustancial de las tierras.

<sup>b</sup> Se considera que el valor residual de la construcción es el 10 por 100 de la inversión total en construcción, tal como se expone en el Cuadro 4-15.

<sup>c</sup> Se supone que el valor residual del equipo es insignificante. Sólo el equipo adquirido para el proyecto se incluye en la computación, no el equipo existente en la finca al iniciarse el proyecto.

<sup>d</sup> El valor del ganado al comienzo del proyecto se calcula a partir de la composición del hato al principio del año en el Cuadro 4-11, multiplicado por los precios en el año 1 del Cuadro 4-12. El valor del ganado al final del proyecto se calcula a partir de la composición del hato en el año 20 del Cuadro 4-11, multiplicado por los precios del año 20 del Cuadro 4-12.

<sup>e</sup> Datos del Cuadro 4-17.

**INVERSIÓN.** La inversión para el proyecto es un elemento crucial. La inversión prevista para la finca modelo del Paraguay se presenta en el Cuadro 4-15. En el cuadro de inversión es conveniente mostrar la unidad y el costo unitario. Por razones de comodidad, las partidas que aparecen sólo en el cuadro de inversión pueden ser omitidas del cuadro de precios a nivel de finca. Al igual que en esta presentación, la inversión física total puede incorporarse al cuadro del costo de la inversión, en otros casos es posible que se necesite un cuadro aparte. Aunque esto no aparece en el ejemplo paraguayo, a menudo es conveniente incluir el componente en divisas del costo de la inversión. Es importante que el informe de un proyecto agrícola detalle las divisas que se necesitan para el proyecto, debido a que la disponibilidad de divisas puede constituir una limitación apreciable.

La inversión para el empleo paraguayo se divide en *mejoramiento de tierras, construcción, equipo y ganado*, las principales categorías que es probable encontrar en un proyecto agrícola. Dentro de cada categoría se señalan

CUADRO 4-15. PARAGUAY: Proyecto de Desarrollo Agropecuario.  
Finca mixta de 20 hectáreas. Inversión<sup>a</sup>  
(en miles de ₡)

Partida <sup>a</sup>	Costo unitario	Año del proyecto			Total
		1	2	3	
<b>Mejoramiento de tierras (por ha)</b>					
Desbrozar, cortar y quemar bosque <sup>b</sup>	15,0	52,5	52,5	52,5	157,5
Arrancar tocones <sup>c</sup>	20,0	100,0	0,0	40,0	140,0
Establecimiento de pastos <sup>d</sup>	1,0	3,5	3,5	3,5	10,5
Total		156,0	56,0	96,0	308,0
<b>Construcción (por unidad)</b>					
Almacenamiento	40,0	40,0	0,0	0,0	40,0
Pozo <sup>e</sup>	50,0	50,0	0,0	0,0	50,0
Alambre para cercas	8,6	30,1	30,1	30,1	90,3
Total		120,1	30,1	30,1	180,3
<b>Equipo (por unidad)</b>					
Azado	18,0	18,0	0,0	0,0	18,0
Escarificador de discos	65,0	65,0	0,0	0,0	65,0
Sembradora	30,0	30,0	0,0	0,0	30,0
Cultivadora	17,0	17,0	0,0	0,0	17,0
Carreta de bueyes	50,0	50,0	0,0	0,0	50,0
Rociadora	11,0	11,0	0,0	0,0	11,0
Herramientas de mano	15,0	15,0	0,0	0,0	15,0
Subtotal		206,0	0,0	0,0	206,0
El equipo existente <sup>f</sup>		(50,0)	0,0	0,0	(50,0)
Total		156,0	0,0	0,0	156,0
<b>Ganado (por cabeza)<sup>g</sup></b>					
Vaquillonas 2-3 años <sup>h</sup>	—	16,3	43,9	3,8	64,0
Toros <sup>i</sup>	30,0	4,5	0,0	0,0	4,5
Bueyes de trabajo <sup>j</sup>	35,0	70,0	0,0	0,0	70,0
Total		90,8	43,9	3,8	138,5
Inversión total		522,9	130,0	129,0	782,8

Nota: Los paréntesis indican cifras negativas.

Fuente: La misma que la del cuadro 4-4, Anexo 1, Cuadro 16.

<sup>a</sup> La mano de obra de la familia se valora al costo de oportunidad. (Véase el examen del presupuesto de la finca.) El número de días de trabajo necesarios se da en el Cuadro 4-7.

<sup>b</sup> El trabajo de desbroce se realiza por un constructor. Se supone que el bosque quedará desbrozado para establecer pastos mejorados y que se llevará adelante al ritmo dado por el incremento del pasto mejorado, como se muestra en el Cuadro 4-11.

<sup>c</sup> La operación de arrancar tocones la lleva a cabo un constructor. De acuerdo con la utilización de la tierra dada en el Cuadro 4-4, se supone que cinco hectáreas, consistentes en cuatro hectáreas de tierras de cultivo existentes más la hectárea adicional cultivada en el año 2 quedarán libres de tocones en el año 1 y las dos hectáreas restantes en el año 3.

<sup>d</sup> El costo del establecimiento de pastos incluye sólo la compra del pasto de la variedad colonial (*Panicum maximum*).

<sup>e</sup> Un pozo abierto de 20 metros a 2.500 guaraníes el metro.

<sup>f</sup> Se da por supuesto que del equipo enumerado los agricultores ya serán dueños de artículos por un valor total de ₡50.000 (entre paréntesis).

<sup>g</sup> Las compras indicadas en el Cuadro 4-14 multiplicadas por los precios del Cuadro 4-12 divididas por 100 dan el valor para una sola finca. El reemplazo normal de pérdidas por muertes y refugos se considera como un costo de operación.

<sup>h</sup> Todas las compras de vaquillonas se consideran como inversión. Los precios se han tomado del Cuadro 4-12.

los rubros principales y la inversión correspondiente a ellos se tabula por año del proyecto. Se da la inversión total por año y con respecto al modelo en conjunto. Obsérvese cómo el analista acomodó en su modelo el equipo existente encontrado en las fincas del proyecto mediante la enumeración de ese equipo por un total de ₡206.000, pero sustrayendo después ₡50.000 como promedio del equipo existente.

En lo que se refiere al ganado se da por supuesto que todas las compras de vaquillonas y el desecho en exceso del que se hace normalmente sin el proyecto son una inversión. Por lo tanto, las vaquillonas compradas se incluyen en la tabulación de la inversión, al igual que el exceso de toros desechados en el año primero. Los bueyes de trabajo comprados en el año primero son claramente una inversión. En los años 2 hasta 20, los bueyes comprados son para reemplazar a los animales perdidos por muerte y eliminación. Así, esas compras se consideran gastos de operación. Los montos correspondientes a la inversión en ganado se obtienen tomando el número de animales dado en el Cuadro 4-11, multiplicándolo por los precios del Cuadro 4-12, y dividiendo después por 100 para obtener el monto de una sola finca. Esto está en armonía con la convención recomendada en el examen de la composición del hato, las compras y las ventas. (La venta de ganado reemplazado, como vacas criollas que se venden debido a que se compran vacas de raza mejorada, es mejor computarla como una «inversión negativa» y no como un beneficio.)

En la tabulación de los costos de inversión se tendría en cuenta cualquier mano de obra contratada utilizada para fines de inversión. En el ejemplo del Paraguay no se emplea ninguna, porque se supone que el desbroce y el arranque de tocones los realizan contratistas. No se tiene en cuenta la mano de obra familiar dedicada a la inversión, debido a que la familia agrícola recibe el beneficio incremental neto, tal como se muestra en el presupuesto de la finca. Así, la remuneración de la familia es la corriente de ingresos netos. El incluirla bajo el costo de inversión representaría una doble contabilidad. Obsérvese, sin embargo, que la familia sí aporta cierta inversión en el ejemplo del Paraguay. El tendido de cercas y el establecimiento de pastos, por ejemplo, se llevan a cabo mediante la mano de obra de la familia. La demanda de ésta para inversión se representa bajo las necesidades de mano de obra en los cuadros 4-6 y 4-7.

**GASTOS DE OPERACIÓN.** En el Cuadro 4-16 se dan los gastos de operación correspondiente a *cultivos, ganado y equipo* de la finca modelo del Paraguay. (Aquí se emplea el término «gasto», en lugar del más común «costo», debido a que el costo de operación lleva consigo un elemento de depreciación que no se incluye cuando se elabora el análisis de inversión de fincas, de acuerdo con los principios del análisis de flujos de fondos actualizados.) Aunque en el

---

<sup>1</sup> El exceso sobre la pérdida normal por muerte y desecho de sementales sin el proyecto en el año 1 se considera inversión. En el caso del hato de 100 fincas, el Cuadro 4-27 muestra que en el año 1 se comprarán 33 toros de reemplazo. De éstos, tres serán debidos a pérdida por muerte y 15 representan el desecho normal, tal como se practicaba sin el proyecto. Los 15 toros adicionales desechados en el año 1 se consideran inversión. Su valor se divide por 100, lo que da el valor correspondiente a una sola finca de ₡4.500  $\{[(33 - 3 - 15) \times 30.000] \div 100 = 4.500\}$ .





Bueyes de trabajo j	—	—	—	0,0	13,3	13,6	13,6	14,1
Total de ganado	11,9	12,3	12,5	11,9	31,4	37,6	42,3	44,5
Equipo								
Operación								
y mantenimiento k	2,5	2,5	2,5	2,5	10,3	10,3	10,3	10,3
Total de equipo	2,5	2,5	2,5	2,5	10,3	10,3	10,3	10,3
Gastos totales de operación	25,2	25,6	25,8	25,2	71,2	81,0	113,1	156,8
								159,5

Fuente: Datos calculados de otros cuadros, según se señala.

a El costo de la mano de obra familiar se valora a su costo de oportunidad (véase el examen del presupuesto de la finca). El número de días de trabajo necesarios se da en el Cuadro 4-7.

b Da por supuesto que no se necesitan gastos en efectivo para producción.

c Del Cuadro 4-8 multiplicando los £300 por día como se muestra en el Cuadro 4-12. El Cuadro 4-8 asigna mano de obra para girasol, de acuerdo con las necesidades de mano de obra consignadas en el Cuadro 4-7 para el año de siembra. Véase la nota c del Cuadro 4-7.

d De las superficies del Cuadro 4-4 multiplicadas por el costo unitario de siembra. Los costos de la semilla de girasol y de plaguicidas se basan en el año de siembra.

e De la producción del Cuadro 4-10 multiplicada por el costo de trillado de £2.000 por tonelada.

f A £500 por unidad animal multiplicado por las necesidades de unidades animales de pastos del Cuadro 4-11 al comienzo del año, el producto, dividido después por 100, da el valor correspondiente a una sola finca.

g Sostentamiento calculado sobre la base de los pastos mejorados establecidos en años anteriores, como se muestra en el Cuadro 4-4.

h De las compras consignadas en el Cuadro 4-11, multiplicadas por los precios del Cuadro 4-12 divididos por 100 se obtiene el valor correspondiente a una sola finca. Véase en el texto el examen de esta convención. El reemplazo normal de pérdidas por muerte y desecho se considera un costo de operación.

i La pérdida normal por muerte y desecho de toros sin el proyecto en el año 1 se considera un gasto de operación. En el caso del hato de 100 fincas, el Cuadro 4-27 muestra 33 toros de reemplazo que se comprarán en el año 1. De éstos, el reemplazo de tres se debe a pérdida por muerte y 15 representan el desecho normal, tal como se practicaba sin el proyecto, de modo que todos se pueden considerar como un gasto de operación. El valor de los 18 animales de reemplazo se divide por 100, con lo que se obtiene el valor correspondiente a una sola finca de £5.400 ( $18 \times 30.000 + 100 = 5.400$ ). Los 15 toros adicionales desechados en el año 1 se consideran como inversión. Todas las compras de toros del año 2 hasta el 20 se consideran reemplazos y, por consiguiente, gastos de operación.

j Los bueyes de trabajo comprados para reemplazar las pérdidas por muerte y desecho desde el año 2 hasta el 20 se consideran gastos de operación. Los bueyes de trabajo comprados en el año 1 se consideran inversión.

k El costo de operación y mantenimiento de equipo se estima que es el 5 por 100 del costo de inversión a partir del año siguiente al de la adquisición. Se da por supuesto que sin el proyecto la finca tiene £50.000 de equipo y por lo tanto un gasto anual de operación y mantenimiento de equipo de £2.500 ( $50.000 \times 0,05 = 2.500$ ). Con el proyecto continúa ese gasto más el mantenimiento del valor incremental de £156.000 del equipo adquirido en el año 1, como se muestra en el Cuadro 4-15, lo que da un total de £10.300 [ $2.500 + (156.000 \times 0,05) = 10.300$ ].

cuadro se dan los costos unitarios por hectárea, en lugar de eso podrían haberse tabulado de los precios a nivel de finca que se presentan en el Cuadro 4-12 sobre la base de precios unitarios, enumerándose en el cuadro de gastos de operación los montos necesarios para una hectárea. Esto hubiera sido menos cómodo, pero más revelador.

En lo atinente al ganado, el reemplazo de pérdida normal por muerte y eliminación sin el proyecto se consideran gastos de operación. Al igual que con el costo de inversión, se obtienen tomando las compras del Cuadro 4-11, multiplicándolos por los precios a nivel de finca del Cuadro 4-12, y dividiéndolos después por 100, con objeto de obtener el valor correspondiente a una sola finca. Los gastos de operación con respecto a minerales, vacunas y otros semejantes se basan en las unidades animales del hato al comienzo del año. El costo de mantenimiento de los pastizales se estima sobre la base del pasto mejorado, establecido al final del año anterior.

Los gastos de operación y mantenimiento de equipo se considera que representan el 5 por 100 del costo de la inversión inicial a partir del año siguiente al de la adquisición, y esos gastos, cuando se trata de equipo como el de bombas, se incluyen a menudo en los gastos de operación, relativos al cultivo para el que se utiliza. Cuando no es así, como en el ejemplo paraguayo, entonces deben mostrarse por separado.

Los gastos de operación no incluyen una partida por separado para la mano de obra de la familia ni para la tierra. Esos dos rubros más bien se valoran a su costo de oportunidad mediante el método adoptado al elaborar el presupuesto de la finca. (El costo de oportunidad se definió antes en el Capítulo 3, en la sección titulada «Los precios reflejan valores».) Volveremos a examinar cómo se lleva a cabo esto después de analizar, más abajo, el presupuesto de la finca.

**CAPITAL INCREMENTAL DE TRABAJO.** En el Cuadro 4-17 se presenta el *capital incremental de trabajo* para la finca modelo del Paraguay. Como se señala en el examen de la convención contable, adoptada para el análisis de la inversión en fincas y en el Cuadro 4-3, el capital incremental de trabajo se obtiene de la información relativa al *gasto total de operación* del Cuadro 4-16, tomando cierta proporción del *gasto incremental de operación*, correspondiente al año siguiente. A fin de simplificar el cálculo se parte del supuesto de que la finca modelo del Paraguay es en grado predominante de un cultivo estacional anual. Remitiéndonos al Cuadro 4-3, observamos que el capital incremental de trabajo como porcentaje del gasto incremental de operación para cultivos estacionales anuales oscila entre el 80 y el 100 por 100. El capital incremental de trabajo necesario, entonces, puede tomarse como el punto medio de esa escala, o sea, el 90 por 100 del gasto incremental de operación en el año siguiente. En el año segundo, por ejemplo, el gasto incremental de operación es de G45.700 ( $71.200 - 25.000 = 45.700$ ) y el capital incremental de trabajo en el año primero, que es el 90 por 100 del gasto incremental de operación en el año siguiente es, por lo tanto, G41.100 ( $45.700 \times 0,9 = 41.100$ ). Esta simplificación sobrestima un tanto el capital de trabajo necesario. Ob-

sérvese que al totalizar el capital incremental de trabajo por año obtenemos el capital incremental residual de trabajo de G110.900, que se muestra en el Cuadro 4-14.

Si hubiéramos deseado hacer una estimación más precisa del capital incremental de trabajo, podríamos haber calculado el monto correspondiente a cada categoría de gastos de operación, tal como se expone en el Cuadro 4-16. En lo que respecta a los cultivos podríamos haber tomado del Cuadro 4-3 la misma estimación del 90 por 100, que aceptamos en nuestra simplificación. De tomarse el año quinto como ilustración, el capital incremental de trabajo para los cultivos hubiera sido de G24.800  $[(102.000-74.500) \times 0,900 = 24.800]$ . En lo que se refiere al ganado podríamos haber aceptado el 30 por 100 de la escala recomendada del 20 al 40 por 100 en el Cuadro 4-3. Dado que el capital de trabajo sin el proyecto también se incrementará durante la vida del proyecto, la computación del capital incremental de trabajo es un tanto más complicada para el ganado que para los cultivos. El gasto incremental de operación sin el proyecto debe sustraerse del gasto incremental de operación con el proyecto. Este es un ajuste de importancia menor del que podría haberse prescindido. Tomándose de nuevo el año quinto como ilustración, el capital incremental de trabajo para el ganado sería de G0,200  $[(43.900-42.900)-12.800-12.600] \times 0,300 = 0,200$ . En lo atinente al equipo hubiéramos tomado todo el gasto incremental de operación que, sin embargo, no aumenta entre los años quinto y sexto y, por lo tanto, es cero  $(10.300-10.300=0)$ . Al sumar el capital incremental de trabajo combinado correspondiente a las tres categorías, llegamos a un capital incremental de trabajo para la finca en el año quinto de G25.000  $(24.800 + 0,200 + 0 = 25.000)$ . Esta cifra se compara con la estimación del capital incremental de trabajo

CUADRO 4-17. PARAGUAY: *Proyecto de Desarrollo Agropecuario.*  
*Finca mixta de 20 hectáreas. Capital incremental de trabajo*  
(en miles de G)

Partida	Año del proyecto								Total
	1	2	3	4	5	6	7	8-20	
Gasto total de operación <sup>a</sup>	25,5	71,2	80,5	112,8	127,7	156,2	158,8	158,8	—
Gasto incremental de operación	—	45,7	9,3	32,3	14,9	28,5	2,6	0	133,3
Gasto incremental de trabajo	41,1	8,4	29,1	13,4	25,6	2,3	0	0	119,9

Fuente: Datos calculados de los Cuadros 4-3 y 4-16.

<sup>a</sup> Tomado del Cuadro 4-16.

<sup>b</sup> Se considera que es el 90 por 100 del gasto incremental de operación en el año siguiente. Con respecto al año 1, por ejemplo, esto representa G41.100  $[(71.000-25.000) 0,900 = 41.100]$ . Esto se basa en la recomendación de que el capital incremental de trabajo sea un porcentaje del gasto incremental de operación, tal como se da en el Cuadro 4-3. A los efectos de este cálculo se considera que la finca modelo es en grado predominante de un cultivo estacional anual, aun cuando hay un segundo cultivo de girasol y una actividad ganadera. La aceptación de este supuesto sobrestima un tanto el capital incremental de trabajo que se necesita.

de G25.600, que fue la que nos dio nuestro cálculo simplificado del Cuadro 4-17 para el año quinto.

### *Presupuesto de la finca*

Una vez que se conocen la utilización de recursos, la producción y los insumos de la finca modelo, el analista puede proceder a formular el presupuesto de ésta.

Cuando se prepara ese presupuesto para el análisis de proyectos, el objetivo es tener una estimación del beneficio incremental neto, derivado de la finca como resultado del proyecto. Exponer con claridad el beneficio incremental neto es la razón principal en favor del formato particular, adoptado aquí, e ilustrado en los Cuadros 4-18 hasta 4-20 para el presupuesto de la finca del proyecto del Paraguay.

El analista calcula primero el beneficio neto sin el proceso, como se muestra en el Cuadro 4-18. El formato de conjunto del presupuesto de la finca modelo se puede ver en el presupuesto de la finca con el proyecto que se muestra en el Cuadro 4-19. Si tomamos las *entradas* recibidas en la finca año tras año y sustraemos las *salidas*, tenemos la corriente de *beneficios netos antes del financiamiento*. Ese registro indica lo que percibirá la finca sin considerar ninguno de los efectos del financiamiento, e incluye tanto el valor de los cultivos y de la producción ganadera vendidos fuera de la finca, como el valor

CUADRO 4-18. PARAGUAY: *Proyecto de Desarrollo Agropecuario. Finca mixta de 20 hectáreas. Presupuesto de la finca sin el proyecto*  
(en miles de G)

Partida	Año del proyecto			
	1	2	3-5	6-20
<b>Entradas</b>				
Valor bruto de la producción <sup>a</sup>	247,7	249,6	254,3	256,2
Total	247,7	249,6	254,3	256,2
<b>Salidas</b>				
Gastos de operación <sup>b</sup>	25,5	25,5	25,9	26,1
Otros				
Impuestos sobre la venta de ganado <sup>c</sup>	2,3	2,3	2,3	2,3
Total	27,8	27,8	28,2	28,4
<b>Beneficio neto antes del financiamiento <sup>d</sup></b>	<b>219,9</b>	<b>221,8</b>	<b>226,1</b>	<b>227,8</b>

*Fuente:* Datos calculados de otros cuadros, según se señala.

<sup>a</sup> Tomado del Cuadro 4-13.

<sup>b</sup> Tomado del Cuadro 4-16.

<sup>c</sup> Se paga un impuesto de G 800 por cada animal vendido. El monto se calcula tomando las ventas totales del Cuadro 4-11, multiplicándolas por el impuesto y dividiendo por 100, con lo que se obtiene el monto correspondiente a cada finca.

<sup>d</sup> Sin el proyecto no se recibiría financiamiento.

de la producción consumida en el hogar. Después sustraemos el beneficio neto sin el proyecto (Cuadro 4-18), a fin de obtener el beneficio incremental neto antes del financiamiento. En muchos proyectos se supone que el beneficio incremental neto sin el proyecto permanece constante durante la vida del proyecto y antes de las columnas correspondientes a los años del proyecto se inserta una columna sin el proyecto. Este monto constante sin el proyecto se sustrae luego del beneficio neto antes del financiamiento en cada año del proyecto, con lo que se obtiene el beneficio incremental neto antes del financiamiento. En el ejemplo del Paraguay, el beneficio neto antes del financiamiento cambia durante la vida del proyecto, de modo que este enfoque no se puede aplicar. En lugar de él se ha calculado una cifra aparte para el beneficio neto sin el proyecto antes del financiamiento, como se muestra en el Cuadro 4-18. Esa cifra se ha registrado en el presupuesto de la finca con el proyecto en el Cuadro 4-19.

Obsérvese que en los primeros años del presupuesto de la finca con el proyecto el beneficio incremental neto antes del financiamiento será negativo en general, dado que se realizan inversiones. Más tarde, cuando la corriente se vuelve positiva, es una medición del monto adicional que producirá la finca como resultado del proyecto. La corriente del beneficio incremental neto antes del financiamiento es el flujo de fondos, según se define en el Capítulo 9. Cuando se actualiza, como también se examina en el mismo Capítulo 9, se convierte en la base de las medidas del valor del proyecto como el *valor actualizado neto de todos los recursos comprometidos*, la *tasa de rendimiento financiero de todos los recursos comprometidos*, o la *relación inversión-beneficio neto de todos los recursos comprometidos*. El obtener mediciones del valor del proyecto, basadas en todos los recursos comprometidos, ya sea que éstos provengan de la aportación del propio agricultor o de una institución de financiamiento, es una operación que se lleva a cabo comúnmente, a fin de juzgar la viabilidad financiera de la inversión en la finca. Son partidarios de este método en especial los analistas que poseen experiencia en contabilidad.

Si eliminamos los pagos de transferencia y valoramos los asientos a precios de eficiencia, como se examina en el Capítulo 7, el beneficio incremental neto antes del financiamiento es la contribución incremental al ingreso nacional. Agregada al nivel del proyecto se convierte en la base de la corriente de beneficios del proyecto y del cálculo del valor actualizado neto, de la tasa de rendimiento económico o de la relación inversión-beneficio neto del proyecto, es decir, el rendimiento que el proyecto aporta a la economía en conjunto.

Si pasamos a examinar el *financiamiento* disponible con el proyecto —después de tener en cuenta los *recibos de los préstamos* y el *servicio de la deuda*, incluidos los pagos de intereses y el reembolso del principal, que en conjunto dan el *financiamiento neto*— llegamos al *beneficio neto después del financiamiento*. Esto también se denomina el beneficio neto de la familia agrícola, ya que es el monto de recursos del que tiene que vivir la familia durante el año. Se considera que el objetivo de esa familia es maximizar el beneficio neto después del financiamiento. Así queda definido en consonancia con

los objetivos formulados en el Capítulo 2. Esta es una estimación de suma importancia, toda vez que, obviamente, afecta de manera directa al incentivo que representa para la familia agrícola participar en el proyecto.

La diferencia entre lo que la familia recibía sin el proyecto y el beneficio neto después del financiamiento es el *beneficio incremental neto después del financiamiento*. Ese es el monto adicional que recibirá la familia por participar en el proyecto propuesto además de lo que percibiría sin el proyecto. Obsérvese que, al igual que en el ejemplo paraguayo, el beneficio incremental neto será negativo en general en los primeros años si el agricultor debe invertir parte de sus propios recursos para participar en el proyecto. Ese beneficio (o beneficio incremental neto de la familia agrícola) es, de hecho, el incentivo directo que representa para la familia participar en el proyecto. Es el flujo de fondos considerado desde el punto de vista del agricultor, tal como se define en el Capítulo 9. Actualizado dará la *tasa de rendimiento financiero de los recursos del propio agricultor*, si es que ha invertido algo de su propio capital en el proyecto. El actualizar el beneficio neto después del financiamiento y dividirlo por el beneficio neto actualizado después del financiamiento sin el proyecto produce el *incremento del beneficio neto*, es decir, una medida del incentivo del agricultor que se examina con más detalle en la sección dedicada a este tema más adelante en este capítulo.

Es sumamente conveniente separar las transacciones financieras en el presupuesto de la finca, como se ilustra en el ejemplo paraguayo. Al dejar el financiamiento para la última parte del cuadro, nos podemos concentrar en lo que producirá la finca al llegar al beneficio incremental neto antes del financiamiento. Esto proporciona una estimación directa del monto de inversión total que se necesitará de todas las fuentes para la finca modelo. El beneficio incremental neto antes del financiamiento se obtiene de manera directa y esto facilita el calcular las medidas del valor del proyecto con base en todos los recursos comprometidos. Este formato también proporciona directamente una base para la agregación y es también el punto de partida para el análisis económico que se examina en el Capítulo 7. Es conveniente agrupar las transacciones financieras si hay un elemento de crédito en el proyecto, como ocurre con tanta frecuencia, porque permite analizar por separado la transacción crediticia. La secuencia de los recibos de los préstamos, del servicio de la deuda y del financiamiento neto se pueden determinar con facilidad mediante una simple inspección. Luego, a través del examen del beneficio incremental neto después del financiamiento, se puede hacer una estimación acerca del monto de crédito que necesitará el agricultor para participar y con respecto a cuándo deberá reembolsarlo. Al tenerse ahora el beneficio incremental neto después del financiamiento, es una cuestión sencilla actualizarlo con objeto de determinar la *tasa de rendimiento financiero de los recursos del propio agricultor*.

De los rubros individuales incluidos bajo las *entradas* en el Cuadro 4-19, el primero es el *valor bruto de la producción*, que se obtiene directamente del Cuadro 4-13. Ese rubro incluye nada más la producción disponible para usarse fuera de la finca o por la propia familia agrícola, no incluye la producción empleada como producto intermedio de la finca. En

no incluye piensos producidos y dados como alimento al ganado de la finca. Obsérvese que el valor bruto de la producción incluye cualquiera consumida en el hogar, no constituye, por lo tanto, las *ventas* brutas. En el ejemplo paraguayo, la familia consumirá la mayor parte del maíz, yuca y frijol que produce, como se señala en la última sección del presupuesto de la finca. Si no incluimos el valor de la producción consumida en el hogar como parte del valor bruto de la producción, subestimaremos el atractivo que ofrece el agricultor para que participe en el proyecto. Además, cuando formulemos de nuevo el presupuesto a fin de que refleje valores económicos subestimaremos la verdadera contribución del proyecto al ingreso nacional. Esto, a su vez, hará que las medidas del valor del proyecto de aquellos proyectos en los que una elevada proporción de la producción incremental va a ser consumida por la familia agrícola parezca relativamente menos atractiva que la de aquellos en que se va a vender una gran parte de la producción incremental. De este modo podemos castigar a aquellos proyectos que precisamente proporcionan el mayor beneficio a los agricultores que se encuentran en condiciones menos favorables.

Es importante que cualquier ingreso que el agricultor pueda ganar *fuera de la finca* se incluya en el presupuesto, razón por la que se ha incluido una línea simulada en el Cuadro 4-19, aunque en el ejemplo paraguayo no interviene ningún ingreso fuera de la finca. Como se examinará con mayor detalle en la sección siguiente, mediante la inclusión del ingreso fuera de la finca nos encontramos automáticamente en condición de valorar la mano de obra de la familia a su costo de oportunidad. Esto evita el tratar de imputar por separado un salario apropiado para dicha mano de obra.

Bajo la partida de entradas pueden registrarse dos rubros que no fueron necesarios en el ejemplo paraguayo. El primero lo forman las *donaciones* recibidas por el agricultor. No se registrarían aquí los subsidios que benefician al agricultor al bajar el costo de un insumo o aumentar el precio que recibe por su producción. En lugar de eso se tendrían presentes mediante el registro en la cuenta del precio subsidiado de mercado. Más tarde, en el análisis económico, esos rubros tendrían que revalorarse para reflejar el subsidio.

Un segundo rubro que podría aparecer como una entrada en el presupuesto de la finca, pero que no se necesita en el ejemplo paraguayo, es el *valor de renta de la vivienda de la finca*. En la mayoría de los proyectos no se hace inversión en vivienda y el valor de renta se mantiene igual con el proyecto o sin él. En consecuencia, el valor de renta no ejerce efecto en el beneficio incremental neto y por lo tanto se omite en general. Ahora bien, si en el costo del proyecto se ha incluido la vivienda, como pudiera ser el caso en un proyecto de asentamiento, entonces el valor de renta de esa vivienda es un beneficio que debe tenerse en cuenta. En la mayoría de los casos el valor de la renta será imputado y —como ocurre con todos los valores imputados— deberá procederse con gran cuidado al determinarlo.

El último de los rubros de la partida de entradas del Cuadro 4-19 es el *valor residual incremental*, el que se ha obtenido para el ejemplo paraguayo del Cuadro 4-14.

El primero entre los elementos de las *salidas* es la *inversión* en la finca. Ob-



CUADRO 4-19. PARAGUAY: Proyecto de Desarrollo Agropecuario.  
Finca mixta de 20 hectáreas. Presupuesto de la finca  
(en miles de G)

Partida	Año del proyecto											
	1	2	3	4	5	6	7	8-11	12	13	14-19	20
<i>Entradas</i>												
Valor bruto de la producción <sup>a</sup>	187,8	237,0	289,2	340,7	387,4	485,3	501,5	501,5	501,5	501,5	501,5	501,5
Agrícola	51,4	63,5	73,0	85,9	115,3	135,2	133,1	133,1	133,1	133,1	133,1	133,1
Ganadera	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ingresos fuera de la finca	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Valor residual incremental <sup>b</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total de entradas	239,2	300,5	362,2	426,6	502,7	620,5	634,6	634,6	634,6	634,6	634,6	634,6
<i>Salidas</i>												
Inversiones <sup>c</sup>	523,6	110,6	126,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital incremental de trabajo <sup>d</sup>	41,1	8,4	29,1	13,4	25,6	2,3	0	0	0	0	0	0
Gastos de operación <sup>e</sup>	25,5	71,2	80,5	112,8	127,7	156,2	158,8	158,8	158,8	158,8	158,8	158,8
Otros	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Impuesto sobre la venta de ganado <sup>f</sup>	1,9	2,4	2,6	3,1	4,2	4,7	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
Total de salidas	592,1	192,6	238,7	129,3	157,5	163,2	163,4	163,4	163,4	163,4	163,4	163,4
<i>Beneficio neto antes del financiamiento</i>												
Total	(352,9)	107,9	123,5	297,3	345,2	457,3	471,2	471,2	471,2	471,2	471,2	471,2
Sin el proyecto <sup>g</sup>	219,9	221,8	226,1	226,1	226,1	227,8	227,8	227,8	227,8	227,8	227,8	227,8
Incremental	(572,8)	(113,9)	(102,6)	71,2	119,1	229,5	243,4	243,4	243,4	243,4	243,4	243,4
<i>Financiamiento <sup>h</sup></i>												
Recibos de préstamos	508,2	107,1	140,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Servicio de la deuda	—	66,1	80,0	98,2	98,2	159,2	172,1	188,9	61,8	35,0	0	0
Financiamiento neto	508,2	41,0	60,0	(98,2)	(98,2)	(159,2)	(172,1)	(188,9)	(61,8)	(35,0)	0	0

## Beneficio neto después del financiamiento

Total	155,3	148,9	183,5	199,1	247,0	298,1	299,1	282,3	409,4	471,2	901,8
Sin el proyecto <sup>a</sup>	219,9	221,8	226,1	226,1	226,1	227,8	227,8	227,8	227,8	227,8	227,8
Incremental	(64,6)	(72,9)	(42,6)	(27,0)	20,9	70,3	71,3	54,5	181,6	208,4	674,0
<i>Flujo de caja en efectivo</i>											
Beneficio neto después del financiamiento	155,3	148,9	183,5	199,1	247,0	298,1	299,1	282,3	409,4	436,2	901,8
Menos la producción consumida en el hogar <sup>i</sup>	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	40,2	44,4	44,4	44,4	44,4	44,4
Superávit (o déficit) de efectivo	105,3	98,9	133,5	149,1	197,0	257,9	254,7	237,9	365,0	391,8	857,4

Valor actualizado neto al 12% de todos los recursos comprometidos = G.416<sup>j</sup>

Tasa de rendimiento financiero de todos los recursos comprometidos = 18%<sup>j</sup>

Relación inversión-beneficio neto al 12% de todos los recursos comprometidos = G.1.091,6 ÷ G.675,4 = 1,62<sup>j</sup>

Tasa de rendimiento financiero de los recursos del propio agricultor = 26%<sup>k</sup>

Incremento del beneficio neto = (G.385,0 ÷ G.1.686,4 × 100) = 23%<sup>l</sup>

Fuente: Datos calculados de otros cuadros, según se señala.

a Tomado del Cuadro 4-13.

b Tomado del Cuadro 4-14.

c Tomado del Cuadro 4-15.

d Tomado del Cuadro 4-17.

e Tomado del Cuadro 4-16. Si hubiera mano de obra contratada pagada en especie no incluida en el cuadro de gastos de operación, se mostraría aquí bajo gastos de operación como una línea separada.

f Se paga un impuesto de G.800 por cada animal vendido. El monto se calcula multiplicando el total de ventas dado en el Cuadro 4-11 por el impuesto y dividiendo el resultado por 100 para obtener el monto correspondiente a cada finca.

g Tomado del Cuadro 4-18. Sin el proyecto no se recibiría financiamiento.

h El agricultor recibe un préstamo del Banco Nacional de Desarrollo del Paraguay que representa el 90 por 100 del costo de la inversión y el 90 por 100 del capital incremental de trabajo durante el período de inversión que comprende desde el año 1 al 3. El préstamo se concede por un período de diez años y un período de gracia de cuatro años durante el cual se pagan in-

tereses. El préstamo recibido cada año se computa como una transacción separada. Por lo tanto, con respecto al préstamo recibido al final del año 1, el período de gracia es para los años 2 a 5, y el principal del préstamo se reembolsa durante los años 6 a 11. El tipo de interés es del 13 por 100. Véanse detalles de la computación en el Cuadro 4-24.

i Se da por supuesto que la familia comería todo el maíz y el frijol y parte de la yuca en los años 1 a 5. Se supone que a partir del año 6 la familia consumirá todo el maíz y la yuca.

j Calculado sobre la base del beneficio incremental neto antes del financiamiento. Véanse detalles acerca del método de computación en el Capítulo 9.

k Calculada sobre la base del beneficio incremental neto después del financiamiento.

l El incremento del beneficio neto es el valor actualizado del beneficio incremental neto después del financiamiento con el proyecto dividido por el valor actualizado del beneficio neto después del financiamiento sin el proyecto expresado en términos porcentuales. Véase en el texto el examen de esta medida. Véanse en el Capítulo 9 detalles acerca de la metodología de la computación del valor actualizado.

sérvase que aquí se incluye toda la inversión en la finca, no justo aquella proporción que se espera pague el agricultor con sus propios fondos. La inversión que éste debe hacer por sí mismo al final del año aparecerá al pie del cuadro como *beneficio incremental neto negativo después del financiamiento*. En la mayoría de los análisis de inversión en fincas, los principales rubros de inversión se detallarían en un cuadro de apoyo, como el 4-15, toda vez que a menudo el enfoque principal es hacia alguna inversión en la finca. En los proyectos en los que la inversión de importancia se hace fuera de la finca, como pudiera ser el caso con el riesgo, es posible que no haya una inversión sustancial en la finca.

La siguiente salida es el *capital incremental de trabajo*, rubro tomado del Cuadro 4-17. Como se señaló antes en el capítulo al tratar de la convención contable, se calcula que el capital incremental de trabajo constituye alguna proporción de incremento o decremento de los gastos de operación del año siguiente. Refleja, por supuesto, la necesidad de tener disponibles, al comienzo de la temporada, fondos suficientes con objeto de financiar los insumos para la producción agrícola y ganadera.

El siguiente rubro de las salidas son los *gastos de operación*, tomado del Cuadro 4-16. Si se omitiera de este cuadro la mano de obra contratada pagada en especie (que algunos analistas prefieren computar como una lista de gastos en efectivo), entonces tendría que incluirse un rubro aparte bajo los *gastos de operación*.

Finalmente, se asienta una partida para *otras salidas*. En el presupuesto de la finca modelo del Paraguay, la única otra salida es la correspondiente al impuesto sobre la venta de ganado. Sin embargo, bajo esa partida también podría encontrarse un impuesto territorial, como igualmente podrían aparecer los gastos generales, un gravamen por mejoras, o un cargo para recuperación del capital en el caso de un proyecto de riego. Normalmente no se mostraría aquí el impuesto sobre la renta, ya que no es común que un pequeño agricultor tenga que pagar ese tipo de impuesto y, en cualquier caso, en general se considera que ese impuesto se aplica al agricultor como persona y no a la finca como tal. (Esto, por supuesto, contrasta con el impuesto sobre la renta de sociedades anónimas, que se mostraría si se aplicara; véase en el Capítulo 5, el examen de las cuentas correspondientes a las industrias de transformación de productos agrícolas.) En general, en el precio de los insumos se incluirán los impuestos indirectos, como los de las ventas o los aranceles aplicables a los bienes importados. Este sistema funciona bien para el análisis financiero, pero puede dar lugar a complicaciones cuando se estiman los valores económicos. Las entradas totales menos las salidas totales dan el *beneficio neto antes del financiamiento*.

La sección del Cuadro 4-19, dedicada al *financiamiento* comienza con la proyección de los *recibos de préstamos* que el agricultor puede esperar si participa en el proyecto. Los recibos de préstamos se dividen por lo común en las categorías de corto y mediano plazos. En el ejemplo paraguayo nada más se van a recibir préstamos a mediano plazo y se registran en el año en que se van a recibir.

Signe el *servicio de la deuda*, es decir, el pago de los intereses y el reembol-

so del principal. Es usual que también este rubro se descomponga distribuyéndolo a lo largo del vencimiento del préstamo. A menudo, los intereses y los pagos de reembolso del principal se muestran como una sola partida, aunque a veces los pagos de los intereses y del principal se muestran por separado. Los detalles de cómo calcular esos pagos se examinan más adelante en este capítulo en la sección titulada «Computación del servicio de la deuda».

El servicio de la deuda se sustrae de los recibos de préstamos para llegar al *financiamiento neto*, que se muestra con una indicación de si es positivo o negativo. En el ejemplo paraguayo, en los años primero a tercero los recibos de préstamos excedieron al servicio de la deuda, por consiguiente el financiamiento neto es positivo. Sin embargo, en los años 4 a 13, el servicio de la deuda excedió a los recibos de préstamos y, por lo tanto, el financiamiento neto es negativo.

El financiamiento neto sustraído del beneficio neto antes del financiamiento (o agregado, según fuere del caso), nos da el *beneficio neto después del financiamiento*, también llamado el beneficio neto de la familia agrícola. Como ya se ha indicado, ese es el monto de recursos del que tiene que vivir la familia con el proyecto y es de suma importancia para juzgar los efectos de los incentivos del proyecto. Es probable que la mayoría de los agricultores haga una estimación de ese monto cuando tengan que decidir si va a participar o no en un proyecto, aunque es indudable que llegan a ese monto por medios menos formales.

Si sustraemos el beneficio neto después del financiamiento sin el proyecto del beneficio neto después del financiamiento para cada año del proyecto, llegamos al *beneficio incremental neto después del financiamiento*, o beneficio incremental neto de la familia agrícola. Este es el mismo beneficio incremental neto o flujo de fondos que se define en el Capítulo 9, y representa un beneficio indiferenciado del capital del agricultor y al citado capital. Actualizado, da la tasa de rendimiento financiero a los recursos del propio agricultor. El beneficio incremental neto después del financiamiento también nos proporciona otra base para formularnos un juicio acerca de los efectos de los incentivos. ¿Estaría dispuesto un agricultor a arrastrar el riesgo y esfuerzos adicionales necesarios para participar en el proyecto si puede esperar ese tipo de ingreso incremental?

Habida cuenta de que la producción consumida en el hogar se incluye en el presupuesto de la finca, si se espera que alguna proporción elevada de la producción incremental sea consumida en la unidad familiar, es conveniente tener una sección en el *flujo de caja en efectivo*, con objeto de determinar si el agricultor dispondrá del efectivo que precisa para adquirir insumos modernos y hacer frente a sus obligaciones crediticias. (Este es el punto en el que un poco del análisis de los flujos de fondos se mezcla con el análisis de inversión en fincas.) Uno de los medios consiste en calcular un presupuesto en efectivo separado, como sugiere Brown (1981, págs. 37-42). Otro medio se muestra al pie del Cuadro 4-19. Aquí se agrega una línea para sustraer el valor de la *producción consumida en el hogar del beneficio neto después del financiamiento*. El resto es el *superávit (o déficit) de efectivo*. Si hay déficit deberá cubrirse con el ahorro de la familia o recursos de otras fuentes, a fin de que el agricultor no se

quede rezagado en su plan de inversión ni deje incumplidas sus obligaciones crediticias. Opcionalmente quizá deseemos ajustar el monto del crédito concedido a corto plazo o bien modificar las condiciones del crédito a plazo más largo con objeto de evitar el déficit en efectivo.

En el presupuesto de la finca presentado en el Cuadro 4-19 se da por supuesto que la carga real del servicio de la deuda continuará durante la vida del préstamo que recibe el agricultor. Al igual que en casi todos los países, las condiciones de financiamiento del proyecto del Paraguay exigen de los agricultores el reembolso en términos nominales, es decir, monetarios. El interés se estipula a un tipo determinado y se conviene en el monto nominal del reembolso del principal. Ahora bien, si un país tiene una tasa de inflación que reduce el valor real del dinero con el curso del tiempo, el resultado es que los agricultores cuyos pagos del servicio de la deuda se han fijado en términos monetarios se encuentran con una carga real decreciente del servicio de la deuda. Algunos países tratan de introducir un elemento de ajuste mediante la indización de los préstamos a fin de que el monto nominal que paga el agricultor cambie con objeto de mantener la misma carga real, pero la mayoría no lo hace así.

Si se esperara que el Paraguay experimentara inflación, entonces el presupuesto de la finca sería un indicador más ajustado a la realidad del ingreso y del incentivo si reflejara la carga real decreciente del servicio de la deuda. El predecir las tasas de inflación futura es difícil, en el mejor de los casos (y puede dar lugar a complicaciones políticas si el gobierno ha adoptado un vigoroso programa antiinflacionario). La experiencia indica en cierto modo cuál puede ser la inflación futura. En 1977 el índice de precios al por mayor del Paraguay se elevó en el 8 por 100, de modo que esa tasa pudiera aceptarse como una estimación de la inflación futura. Si damos por supuesta una inflación constante del 8 por 100 durante la vida del préstamo, entonces el servicio de la deuda de cada año se reducirá dividiéndola por uno más la tasa de inflación expuesta en términos decimales, a fin de reflejar la carga real decreciente. El presupuesto de la finca para el ejemplo del Paraguay se formula de nuevo en el Cuadro 4-20, con objeto de incorporar ese supuesto. El cuadro proyecta que el valor real de los recibos de préstamos en los años segundo y tercero seguirá siendo el mismo, lo que quiere decir que su valor nominal aumentará en el monto de la inflación. Este es un supuesto tal vez alejado de la realidad en muchos países, en cuyo caso, no sólo el servicio de la deuda sino el valor de los recibos de préstamos podría reducirse en el monto de la inflación y el agricultor tendría que invertir una cantidad mayor de sus propios recursos para mantener la secuencia de su programa de inversión. (Los detalles de cómo se calcularon los recibos de préstamos y el servicio de la deuda se exponen en la sección «Computación del servicio de la deuda» y en el Cuadro 4-26, más adelante.

El presupuesto de la finca, reformulado en el Cuadro 4-20, comienza con el beneficio neto antes del financiamiento, que es el mismo que el del Cuadro 4-19, toda vez que éste se presenta en términos constantes y los precios relativos son correctos. (Se recordará que los precios enunciados en el Cuadro 4-12, que constituyeron la base para el Cuadro 4-19, fueron variados, a fin de tener

en cuenta los valores relativos cambiantes.) Dado que todos los precios en los cuadros 4-19 y 4-20 mantienen la misma relación entre sí o se han cambiado para que reflejen las relaciones cambiantes, los cuadros se presentan, de hecho, en términos del valor del guaraní en el año primero del proyecto. Las condiciones del préstamo del Banco Nacional de Desarrollo del Paraguay al agricultor son las mismas que las esbozadas en el Cuadro 4-19 y están fijadas en términos nominales. La comparación de la línea del servicio de la deuda en los Cuadros 4-19 y 4-20 muestra el efecto de dar por supuesta la disminución gradual de la carga real del servicio de la deuda, lo mismo que la comparación entre las dos líneas correspondientes el beneficio incremental neto después del financiamiento.

La reformulación del presupuesto de la finca de modo que refleje la carga real decreciente del servicio de la deuda muestra que el rendimiento real al agricultor de sus propios recursos aumentaría del 26 por 100, estimado en el Cuadro 4-19, al 34 por 100. El incremento del beneficio neto (que se examina más adelante en este capítulo) se elevaría del 23 al 35 por 100. Ambos incrementos, por supuesto, reflejan la carga real decreciente del servicio de la deuda.

El presentar el presupuesto de la finca de manera que refleje la citada carga real decreciente en circunstancias inflacionarias es más apegado a la realidad, sin duda alguna, que el dar por supuesta una carga constante. También es probable que dé lugar a una mejor estimación del atractivo real que ofrece un proyecto a los agricultores, ya que la mayoría de éstos tendrá cierto sentido del efecto que ejerce la inflación en los valores nominales. Excepción hecha de las computaciones adicionales necesarias para proyectar el presupuesto de la finca, un enfoque semejante no crea complicaciones analíticas. Las agregaciones del proyecto pueden basarse simplemente en los presupuestos de la finca que dan por supuesta una carga real decreciente del servicio de la deuda, de igual manera que lo harían si se diera por supuesto que esa carga se mantendría constante y que el préstamo sería indizado. Por supuesto, el tener en cuenta una carga real decreciente del servicio de la deuda en el presupuesto de la finca no cambiaría la tasa de rendimiento económico de un proyecto, toda vez que ésta se basa en el beneficio neto antes del financiamiento valorado en términos económicos (como se expone en el Capítulo 7).

**COSTO DE LA MANO DE OBRA DE LA FAMILIA.** Un problema teórico común que se encuentra cuando se preparan análisis de inversión en fincas es el de determinar el costo de la mano de obra de la familia. El principio general, como ocurre con la mayoría de las cuestiones de valoración, es valorar dicha mano de obra a su costo de oportunidad, es decir, el beneficio al que debe renunciar la familia a fin de participar en el proyecto. Esto se hace de manera sencilla y en forma más o menos automática, si se sigue el formato de presupuesto de la finca que se recomienda aquí.

Este método tiene la enorme ventaja práctica de que no es menester estimar directamente el costo de la mano de obra de la familia. Este se considera más bien que consiste en lo que la familia podría ganar en su siguiente posibilidad de mayor remuneración sin el proyecto. Para efectuar esa operación, el

CUADRO 4-20. PARAGUAY: Proyecto de Desarrollo Agropecuario. Finca mixta de 20 hectáreas.  
Presupuesto de la finca suponiéndose una carga real decreciente del servicio de la deuda  
(en miles de G.)

Partida	Año del proyecto																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14-19	20					
Beneficio neto antes del financiamiento <sup>a</sup>	(359,2)	107,9	123,5	297,3	345,2	457,3	471,2	471,2	471,2	471,2	471,2	471,2	471,2	471,2	471,2	901,8				
Financiamiento <sup>b</sup>																				
Recibos de préstamos <sup>a</sup>	508,2	107,1	140,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Servicio de la deuda <sup>c</sup>	—	61,2	69,6	81,3	75,2	111,1	116,6	149,9	106,3	98,4	91,1	29,8	16,2	0	0	0				
Financiamiento neto	508,2	45,9	70,4	(81,3)	(75,2)	(111,1)	(111,6)	(114,9)	(106,3)	(98,4)	(91,1)	(29,8)	(16,2)	0	0	0				
Beneficio neto después del financiamiento																				
Total	149,0	153,8	193,9	216,0	270,0	346,2	359,6	356,3	364,9	372,8	380,1	441,4	455,0	471,2	901,8					
Sin el proyecto <sup>a</sup>	219,9	221,8	226,1	226,1	227,8	227,8	227,8	227,8	227,8	227,8	227,8	227,8	227,8	227,8	227,8	227,8				
Incremental	(70,9)	(68,0)	(32,2)	(10,1)	43,9	118,4	131,8	128,5	137,1	145,0	152,3	213,6	227,2	243,4	674,0					
Disponibilidad de efectivo																				
Beneficio neto después del financiamiento	149,0	153,8	193,9	216,0	270,0	346,2	359,6	356,3	364,9	372,8	380,1	441,4	455,0	471,2	901,8					
Menos la producción consumida en el hogar	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	40,2	44,4	44,4	44,4	44,4	44,4	44,4	44,4	44,4	44,4	44,4				
Superávit (déficit) de efectivo	99,0	103,8	143,9	166,0	220,0	306,0	315,2	311,9	320,5	328,4	335,7	397,0	410,6	426,8	857,4					

Valor actualizado neto al 12% de todos los recursos comprometidos = G.416 <sup>d</sup>

Tasa de rendimiento financiero de todos los recursos comprometidos = 18% <sup>d</sup>

Relación inversión-beneficio neto al 12% de todos los recursos comprometidos = G.1.091,6—G.675,4=1,62 <sup>d</sup>

Tasa de rendimiento financiero a los recursos del propio agricultor = 34%

Incremento del beneficio neto = (G.595,8 + G.1.686,4 × 100) = 35% <sup>e</sup>

*Fuente:* Datos calculados de otros cuadros, según se señala.

a Tomado del Cuadro 4-19.  
 b Los términos y condiciones del financiamiento se supone que son los del Cuadro 4-19, nota h. Se da por supuesto que habrá una inflación constante del 8 por 100 durante el plazo de los préstamos. El cuadro se expone en términos reales en garantías constantes del año 1 del proyecto (salvo con respecto a los términos nominales de los recibos de préstamos). Toda vez que el servicio de la deuda se denomina en términos nominales (monetarios), la carga real se reduce cada año en el monto de la inflación. Los recibos de préstamos se exponen en términos reales bajo el rubro de recibos de préstamos, y se dan los montos nominales para los préstamos de los años segundo y tercero. El monto nominal se incrementa en el monto de la inflación.

c Véanse detalles de la computación más adelante en la sección «Computación del servicio de la deuda» y en el Cuadro 4-26 de este Capítulo.

d Calculado sobre la base del beneficio incremental neto antes del financiamiento. (Obsérvese que éste es el mismo valor que el del Cuadro 4-19.) Véanse detalles acerca de la metodología de la computación en el Capítulo 9.

e Calculado sobre la base del beneficio incremental neto después del financiamiento.

f El incremento del beneficio neto es el valor actualizado del beneficio incremental neto después del financiamiento con el proyecto dividido por el valor actualizado del beneficio neto después del financiamiento sin el proyecto expresado en términos porcentuales. Véase en el texto el examen de esta medición. Véanse detalles acerca de la metodología de computación del valor actualizado en el Capítulo 9.



presupuesto de la finca deberá comparar las situaciones con y sin el proyecto e incluirse en el presupuesto el ingreso de la mano de obra fuera de la finca, por lo menos si va a haber algún cambio en el monto percibido por la mano de obra fuera de la finca. El costo de la mano de obra de la familia necesaria para adoptar la secuencia de cultivos con el proyecto es, entonces, el ingreso al que debe renunciar esa mano de obra en la situación sin el proyecto. Si el número de días de trabajo fuera de la finca debe reducirse, a fin de que la familia agrícola participe en el proyecto, en esa medida el costo de la mano de obra incremental de la familia es el salario fuera de la finca. Si la frecuencia de cultivos con el proyecto exige el desplazamiento de la mano de obra de la familia de una actividad de producción en la finca a otra, el costo de la mano de obra desplazada lo fija de manera implícita el ingreso a que renunció esa mano de obra en la actividad sin el proyecto. Finalmente, si se precisa más mano de obra total de la familia para la secuencia de cultivos con el proyecto que sin él, como es el caso en el ejemplo paraguayo, a esa mano de obra adicional se le fija implícitamente un costo de oportunidad cero, ya que no debe renunciarse a ningún ingreso para utilizar la mano de obra en la secuencia de cultivos con el proyecto. Esto da por supuesto, en realidad, que la familia hubiera trabajado más días del año en la situación sin el proyecto de haber habido oportunidades disponibles adecuadas a través de trabajo adicional en la finca o fuera de ella. Toda mano de obra incremental necesitada en la secuencia de cultivos con el proyecto, comparada con la secuencia de cultivos sin el proyecto más el empleo fuera de la finca se da por supuesto que se toma del tiempo indeseado de ocio al que se renuncia. (Más tarde, cuando el analista haga la conversión de precios financieros a valores económicos, la remuneración fuera de la finca se valorará a la tasa apropiada de salario de cuenta.)

Si la familia no renunciara, en realidad, al tiempo de ocio por el monto que podría percibir por la mano de obra agrícola adicional al participar en el proyecto, entonces la secuencia de cultivos propuesta no se ajusta a la realidad y no debe utilizarse. Esa situación podría plantearse con facilidad. En muchas sociedades el período inmediato a la terminación de la cosecha es de celebración de festivales familiares. Una secuencia de cultivos propuesta que demandara una aportación sustancial de mano de obra de la familia en esa época es muy probable que fuera inaceptable para los agricultores. Lo que estamos diciendo, en realidad, es que la familia tiene un «precio de reservación» para el ocio —el precio al que la familia está dispuesta a renunciar al tiempo libre por realizar trabajo adicional— que es mayor que el rendimiento que recibiría la familia por laborar los días de trabajo adicionales. Obsérvese que no estamos tratando en este proceso de determinar valor alguno para el tiempo libre. Todo lo que estamos diciendo es que el precio de reservación del tiempo libre es mayor que el rendimiento que la familia puede obtener de la secuencia de cultivos del proyecto propuesto.

Por supuesto, el precio de reservación correspondiente al tiempo libre variará ampliamente según las circunstancias. En el caso de la mano de obra rural sustancialmente desempleada, el precio de reservación puede ser muy bajo, pero si todo miembro adulto de la familia ya está ocupado alrededor de 200

días al año, entonces el precio de reservación para la mano de obra, justo después de la época de la cosecha puede ser más bien elevado, ya que el laborar de manera continuada en ese período puede significar el no asistir a celebraciones familiares muy apreciadas. A medida que el número de días de trabajo se acerque al máximo físico, el precio de reservación aumentará hasta que casi ninguna remuneración sea lo bastante grande como para atraer mano de obra adicional.

Si formulamos los presupuestos de fincas modelo como se sugiere aquí, y la mano de obra se valora a su costo de oportunidad, no es necesario tener un rubro separado para el valor de esa mano de obra. El tener un registro de esa naturaleza equivale a llevar una contabilidad doble. Incluso así, debido a que muchos analistas no se sienten a gusto presentando un presupuesto sin una asignación directamente identificada para la mano de obra de la familia, en los análisis de proyectos agrícolas es común encontrar erróneamente incluido en ellos un valor separado para esa mano de obra.

**COSTO DE LA TIERRA.** Para determinar el costo de la tierra puede adoptarse un enfoque del costo de oportunidad paralelo al sugerido para la mano de obra de la familia. Esto es especialmente conveniente siempre que en el proyecto no se prevea un cambio de propiedad, sino más bien sólo un cambio en la utilización de la tierra. Si los agricultores pasan del cultivo de sorgo de secano al de arroz de riego sin cambio de propiedad, como ha ocurrido en varios proyectos agrícolas a lo largo de los principales ríos del África Occidental, el costo de la tierra es la aportación de ésta al valor de la producción de sorgo a la que deben renunciar los agricultores con objeto de disponer de la tierra para la producción de arroz. Esto se tiene en cuenta de manera automática cuando se elabora el presupuesto de la finca a fin de mostrar la diferencia entre las situaciones con el proyecto y sin él. Por consiguiente, no se precisa una partida por separado para el costo de la tierra, ya sea en las cuentas financieras o en las económicas.

Cuando la familia agrícola paga una renta separada por concepto de utilización de la tierra, esa renta se muestra entonces en forma apropiada como un costo en el análisis financiero —en ambas situaciones, con el proyecto y sin él—, toda vez que reduce el beneficio neto disponible para la familia. Ahora bien, cuando convertimos ese presupuesto a precios de eficiencia a los efectos del análisis económico, como se examina en el Capítulo 7, el medio más sencillo de tener en cuenta el costo de oportunidad de la tierra sería simplemente preparar la cuenta económica sobre la base con y sin el proyecto y registrar la renta por separado.

Si la tierra se va a comprar, el precio de compra se mostraría en forma apropiada como un costo en las cuentas financieras. También en este caso, sin embargo, al convertir los precios de eficiencia a los efectos del análisis económico el costo de oportunidad se tomaría como el valor económico. Como se expuso antes, el comparar simplemente las situaciones con y sin el proyecto en las cuentas económicas es, en general, el enfoque más conveniente y valorará correctamente la tierra a su costo de oportunidad. En ocasiones, sin embargo,

pueden adoptarse enfoques diferentes en las cuentas económicas, tema al que se volverá en el Capítulo 7 en la subsección titulada «Ajuste para tener en cuenta las distorsiones de los precios de artículos no comercializados».

## Incremento del beneficio neto

Debemos señalar que, aunque en los presupuestos de fincas presentados en este capítulo se ha dado una importancia adecuada a la determinación del valor actualizado neto, la tasa de rendimiento financiero y la relación beneficio neto-inversión con respecto a los recursos del propio agricultor no son en realidad medidas muy importantes para el agricultor. De significación mucho mayor para éstos es el monto real de ingreso adicional que esperan recibir. Es probablemente justo decir que para la mayoría de los pequeños agricultores el concepto del rendimiento del capital apenas si desempeña papel alguno en su decisión. Más aún, en muchos presupuestos de fincas esas medidas del valor del proyecto casi no tienen sentido. Por ejemplo, en el Tercer Proyecto de Crédito Agrícola en Kenya para el pequeño agricultor del Modelo II de la zona agrícola B, la tasa de rendimiento a los recursos de capital del propio agricultor es sumamente elevada. Esto se debe a que se propone prestar al agricultor la mayor parte del costo de la inversión incremental en una nueva empresa de productos lácteos y el rendimiento incremental de ésta a partir del año segundo es suficiente para hacer positivo el beneficio incremental neto después del financiamiento. Por lo tanto, el agricultor necesita realmente muy poco en lo que se refiere a sus propios recursos de capital para participar en el proyecto, aunque de todos modos él tendrá que arrastrar la mayor parte del riesgo. Fese a la elevada tasa de rendimiento, toda vez que la aportación de capital del propio agricultor es pequeña, el monto absoluto de su rendimiento también es reducido. En realidad, todo el beneficio incremental neto después del financiamiento, o el beneficio incremental neto de la familia agrícola, no es tan grande, por lo que nadie se preocuparía del rendimiento afortunado inesperado aparentemente elevado que recibiría el agricultor de sus propios recursos de capital comprometidos en el proyecto.

Es probable que los agricultores presten más atención a su beneficio incremental neto después del financiamiento, de modo que es conveniente tener una medida que describa de manera sucinta en qué consiste. Schaefer-Kehnert (1980) ha propuesto el incremento del beneficio neto para ese propósito. Este es el valor actualizado del beneficio incremental neto después del financiamiento con el proyecto dividido por el valor actualizado del beneficio neto después del financiamiento sin el proyecto, expresado en términos porcentuales. (En el Capítulo 9 se describe el aspecto mecánico de la determinación del valor actualizado.) En el presupuesto de la finca modelo para el proyecto del Paraguay presentado en el Cuadro 4-19, por ejemplo, a una tasa de actualización del 12 por 100 el valor actualizado del beneficio incremental neto después del financiamiento con el proyecto es de G385,00, y el valor actualiza-

do del beneficio neto después del financiamiento sin el proyecto es de G1.686.400. El incremento del beneficio neto, por consiguiente, es del 23 por 100 ( $385,0 \div 1.686,4 \times 100 = 23$ ). El incremento del beneficio neto se puede interpretar como el promedio ponderado del aumento de ingreso incremental que percibirá el agricultor durante la vida del proyecto si participa en él. El incremento del beneficio neto proporciona una base para determinar si el ingreso acrecentado será suficiente para inducir a los agricultores a participar en un proyecto y para comparar con facilidad la atracción relativa que representan para los agricultores las diferentes posibilidades del proyecto.

## Presupuestos por unidad de actividad

Hemos examinado con gran detalle la preparación de presupuestos de fincas enteras para el análisis de inversión en fincas. En general, ese es el enfoque analítico preferible en los análisis de proyectos agrícolas. Un método opcional, sin embargo, consiste en preparar un «presupuesto por unidad de actividad», es decir, un presupuesto que sólo se aplique a alguna actividad particular de inversión, pongamos por caso, una hectárea de árboles frutales o una unidad de producción de pollos asaderos. Este método guarda relación con la preparación de presupuestos «parciales» utilizado comúnmente por los especialistas en administración rural en el sentido de que examina el rendimiento de una sola actividad en la finca en lugar del de la finca en conjunto, con esa actividad incorporada a la secuencia de cultivos. Brown examina los presupuestos parciales para los análisis de proyectos agrícolas (1979, págs. 37-42).

Los presupuestos por unidad de actividad son particularmente convenientes cuando un proyecto se enfoca hacia un solo cultivo o actividad ganadera. A menudo esas actividades se consideran como adiciones a las actividades existentes de la finca que alentarán el incremento de la producción del bien en cuestión y acrecentarán los ingresos de la finca. Usualmente se piensa que la actividad se puede agregar a la secuencia de cultivos en marcha de la finca sin causar perturbación y sin reducir gravemente los recursos disponibles para otras actividades que pueden desplegarse en la finca. En lugar de elaborar toda una gama de presupuestos de fincas enteras incorporándoles la nueva actividad, muchos analistas deciden sencillamente preparar un presupuesto por unidad de actividad en el que se muestre el costo y rendimiento por unidad para el agricultor individual que adopta la innovación y después proceden a la agregación multiplicando los resultados por el número de hectáreas o de unidades de producción ganadera que se van a incluir en el proyecto. Los presupuestos por unidad de actividad se emplean con aprovechamiento en aquellos casos en que no es crucial la especificación de los costos de oportunidad de la tierra o la mano de obra. Se pueden utilizar cuando la estimación de la superficie es difícil o impropia y donde se considere que la mano de obra que intervenga no será seriamente competitiva con otras actividades de la finca. Se han utilizado, por ejemplo, como base para análisis de proyectos agrícolas en los

que el objetivo era alentar la siembra en pequeña escala de vides para la producción de pasas en Afganistán, estimular la alimentación del ganado en establos en Kenya y para incitar a que se agregara una pequeña empresa de productos lácteos a las fincas existentes en la India. Los presupuestos por unidad de actividad ofrecen la ventaja de que, en general, son más fáciles de preparar, ya que no es necesario recopilar y analizar información con respecto a ninguna actividad de producción de la finca aparte de la que se va a promover en el proyecto.

Esos presupuestos, sin embargo, tienen limitaciones significativas. La más importante es que evalúan el efecto que ejerce el emprender una nueva actividad en la utilización de los recursos de la finca y en el ingreso global de ésta. Al no disponer de presupuestos de la finca entera, es posible que el analista preste escasa atención al lugar que una innovación propuesta ocupará en la secuencia de cultivos de toda la finca y formule así un juicio erróneo en cuanto al efecto de los incentivos. Tal vez se pase por alto el hecho de que incorporar un cultivo o innovación particular a la finca considerada en conjunto puede causar escaseces de mano de obra, derivadas ya sea por la competencia para obtener la mano de obra de la familia o por la oferta total de mano de obra de la zona. El analista tal vez no se percate de la competencia de un nuevo cultivo para conseguir tierras con otros cultivos que se trabajan en la finca. El utilizar los presupuestos por unidad de actividad en lugar de los de fincas enteras también reduce la capacidad del analista para estimar la necesidad crediticia y la capacidad de reembolso del agricultor, factores en los que influye no sólo el ingreso incremental de una innovación determinada de producción, sino también la situación financiera de la finca en conjunto.

Un problema importante de los presupuestos por unidad es que resulta fácil pasar por alto costos de oportunidad o valorarlos de manera errónea. Una ventaja sustancial de formular presupuestos de fincas enteras en la forma sugerida en este capítulo, es que este método tiene correctamente en cuenta el costo de oportunidad de la tierra y la mano de obra, incluida, lo que es de suma importancia, la mano de obra de la familia. Los presupuestos por unidad de actividad se elaboran en general de manera directa sobre una base incremental, en lugar de prepararlo en forma con y sin el proyecto. Esto significa que todos los costos de oportunidad deben estimarse de manera directa a fin de obtener el beneficio incremental neto y ha de procederse con gran cuidado para ver que las estimaciones se hayan hecho correctamente. Desde el punto de vista conceptual, por supuesto, si los costos de oportunidad se exponen de manera correcta, no habrá diferencia en el beneficio incremental neto estimado, ya sea para el agricultor individual o para la sociedad en conjunto, tanto si la base la constituye el presupuesto de la finca entera o el presupuesto por unidad de actividad. En la práctica, sin embargo, la situación es muy diferente. Tanto el costo de oportunidad de la tierra que se va a utilizar para el nuevo cultivo o la actividad ganadera y el costo de oportunidad de la mano de obra de la familia, deben ser imputados en lugar de derivados de los precios establecidos de mercado. Esas estimaciones son difíciles de hacer correctamente por lo que a menudo contienen errores y dan resultados que difieren de los que se

obtendrían utilizando presupuestos de fincas enteras. (La técnica detallada de elaboración de presupuestos «parciales» desarrollada por especialistas en administración rural también se puede utilizar, a fin de estimar el costo de oportunidad y de la mano de obra, pero el método completo no se utiliza a menudo en la práctica para el análisis de proyectos agrícolas.)

Podemos ilustrar un presupuesto por unidad de actividad con un ejemplo tomado del Proyecto de Producción de Nuez de Acajú en la India. El proyecto ayudará a financiar un programa de producción de nuez de acajú en cuatro estados de la India y comprende 35.000 hectáreas que van a ser explotadas por pequeños propietarios. El analista del proyecto decidió aplicar el enfoque de la unidad de actividad, debido a que en la India casi toda esa nuez la cultivan pequeños propietarios en pequeños conjuntos de arbustos, en setos o como árboles en la parte de atrás de las viviendas. El preparar presupuestos de fincas modelo enteras que representarían razonablemente la gama de posibles combinaciones de tamaños de fincas y actividades de producción de nuez de acajú hubiera entrañado un gran número de ejemplos. En lugar de eso se prepararon seis presupuestos por unidad de actividad para una hectárea cada uno de nuevas plantaciones de nuez de acajú y dos para rehabilitación de plantaciones existentes. El beneficio incremental neto del presupuesto de cada unidad de actividad se multiplicó luego por la superficie prevista en el proyecto para cada modelo con objeto de obtener la contribución de la producción acrecentada de dicha nuez del pequeño propietario al beneficio total del proyecto.

La información pertinente de referencia del proyecto de la India se presenta en el Cuadro 4-21, en el que se da el *valor de la producción* y los *gastos de inversión y operación*. (El símbolo monetario de las rupias indias es Rs.) En el presupuesto, tal como fue preparado por el analista, no se estableció distinción alguna entre gastos de inversión y operación. En su lugar, ambos se definieron simplemente como costos de «producción», enfoque conceptualmente correcto. Ahora bien, a fin de mantener esta presentación paralela a la del presupuesto de la finca entera del Paraguay examinado con anterioridad en este capítulo, todos los gastos hasta que los árboles comienzan a dar fruto se consideran un tanto arbitrariamente como inversión, en tanto que los efectuados después de empezar a dar fruto se consideran gastos de operación. Esto tiene la ventaja de que resulte conveniente desde el punto de vista analítico calcular el capital incremental de trabajo que se necesitará. En el resumen que se reproduce aquí se han omitido por razones de espacio los detalles acerca de los montos y precios unitarios de los materiales necesarios que se incluyeron en el análisis original del proyecto.

La información de referencia pone de relieve algunos de los problemas que plantea el utilizar el enfoque del presupuesto por unidad de actividad. Entre los gastos de inversión y operación, el analista ha incluido en verdad todos los costos de oportunidad. Tanto el costo de oportunidad de la tierra como el de la mano de obra se estimaron de manera directa. En el Proyecto de Producción de Nuez de Acajú de la India, se partió del supuesto de que los árboles se plantarían en zonas de las que de otro modo no se haría uso económico, de



Materiales <sup>d</sup> (Rs)	50	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Materiales para las plantas	150	250	350	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Fertilizantes	40	80	120	150	175	175	175	175	175	175	175	175	175
Protección para las plantas	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Diversos	260	360	490	570	595	595	595	595	595	595	595	595	595
Total de materiales	1.149	808	986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inversión total	0	0	0	890	987	1.019	1.067	1.099	1.131	1.163	1.163	1.163	1.163
Total de gastos de operación													

Rs = Rupias indias.

Fuente: Adaptado del documento del Banco Mundial, *India, Cashewnut Project, Staff Appraisal Report, 2437-IN* (Washington, D. C., 1980; distribución limitada), Anexo 4, Cuadro 1.

<sup>a</sup> Basado en el precio f.o.b., proyectado y ajustado para dar a la exportación un valor de paridad a nivel de finca. No se reproducen aquí los detalles que se dan en el informe original del proyecto, del cual se ha elaborado este ejemplo.

<sup>b</sup> El analista del proyecto no estableció una distinción entre los gastos

de inversión y los de operación y prefirió, en lugar de ello, computar simplemente ambos factores como costos de «producción». Este costo, en los años 1 a 3 antes de que los árboles comiencen a dar fruto, se considera que es de inversión, y en los años 4 a 40 se estima que es un gasto de operación.

<sup>c</sup> Se parte del supuesto de que los árboles van a plantarse en zonas que de otro modo no tendrían uso económico.

<sup>d</sup> No se reproducen aquí los detalles de las tasas de aplicación y los precios dados en el informe original del proyecto.



modo que el costo de oportunidad de la tierra se puede considerar con propiedad que es cero. En otros casos, sin embargo, el costo de oportunidad de la tierra pudiera ser positivo, y los argumentos expuestos antes en la subsección «Presupuesto de la finca» en cuanto a estimar ese costo de oportunidad tendrían que considerarse. Podría ser apropiado, por ejemplo, utilizar la renta como una estimación de la contribución de la tierra al valor de la producción a que se renuncia con objeto de emprender la nueva actividad. En otros casos más, el precio de compra de la tierra pudiera representar en forma apropiada su costo de oportunidad, aunque el precio de compra es en general una estimación deficiente. Ese pudiera ser el caso en un proyecto de engorde de ganado, por ejemplo, donde la superficie en cuestión es pequeña y el costo de oportunidad de la tierra es de menor cuantía en relación con los costos globales, de modo que el utilizar el precio de compra no induciría a cometer un error significativo en la decisión de inversión. Por último, en algunos casos, tal vez resulte necesario estimar en forma directa la contribución de la tierra a la producción, a la que se renuncia mediante, pongamos por caso, la asignación del remanente después de reducir todos los demás costos del valor de producción de la tierra. Ese pudiera ser el caso si se espera que los agricultores destinen parte de la tierra que ya cultivan a otra actividad de producción.

La información de referencia pone de relieve otro problema del enfoque del presupuesto por unidad de actividad. La mano de obra representa una elevada proporción de los gastos de operación, en forma característica del orden de la mitad de ellos. Esa mano de obra se ha valorado a un salario diario de Rs8, al que, a su vez, se le asignó un precio de cuenta en el análisis económico del 70 por 100 de la tasa de mercado, a fin de tener presente el desempleo rural, de acuerdo con los argumentos expuestos en el Capítulo 7. Ahora bien, dado que la mayoría de las plantaciones de los pequeños propietarios se harán en superficies muy pequeñas, incluso en los terrenos detrás de las viviendas, es probable que los miembros de la familia hagan casi todo el trabajo, y es muy posible que realicen esa labor en ratos perdidos, cuando de otro modo no tienen oportunidades de desempeñar un empleo productivo, ya sea en sus propias tierras o en calidad de mano de obra contratada. Por consiguiente, el costo de oportunidad para la familia puede acercarse a cero y el beneficio incremental neto será mayor en correspondencia, lo que hará que el proyecto resulte más atractivo, justo en ese grado para los agricultores y reduzca la necesidad de crédito. De manera análoga, cuando se convierten los precios financieros a valores económicos de conformidad con los criterios examinados en el Capítulo 7, si gran parte de la mano de obra es suministrada por la familia en ocasiones en que no hay otras oportunidades de empleo remunerado, entonces el valor económico de la mano de obra también puede ser cercano a cero y el atractivo económico del componente del pequeño propietario es más interesante en ese grado desde el punto de vista de la economía en su conjunto.

El presupuesto por unidad de actividad se presenta en el Cuadro 4-22. Su formato sigue al adoptado para el presupuesto de la finca entera. De las *entradas* (incluido un subsidio para la plantación) se sustraen las *salidas*, con lo que se obtiene el *beneficio incremental neto antes del financiamiento*. Esto, ac-

tualizado, dará el valor actualizado neto, la tasa de rendimiento financiero, o la relación inversión-beneficio neto de todos los recursos comprometidos. El cambio de los precios financieros a valores económicos y la omisión de los pagos de transferencia (véase el Capítulo 7) dará el beneficio incremental neto en términos económicos. Esto puede agregarse después multiplicándolo por el número de unidades esperadas en el proyecto, lo que dará el beneficio incremental neto total aportado al proyecto por la producción en la finca.

Al pasar al rubro de *financiamiento*, tenemos que los *recibos de préstamos* menos el *servicio de la deuda* dan el *financiamiento neto*. Los términos y condiciones de los préstamos se exponen en las notas relativas al cuadro. (Más adelante, en este capítulo, se ofrece una exposición detallada de cómo se calculó el servicio de la deuda en la subsección sobre la computación de ese servicio, utilizando «pagos iguales con los intereses capitalizados».) La computación se hace más compleja, debido a que el interés se capitaliza durante el período de inversión. Además, la tasa de interés del préstamo es del 10,5 por 100 y muchas tablas de actualización no dan factores para tasas de interés fraccionarias elevadas. Sin embargo, los factores pertinentes se calculan con facilidad con una simple calculadora de mano (como se examina en el Capítulo 10 bajo el epígrafe «Aplicaciones de la calculadora en el análisis de proyectos».) Esas estimaciones del crédito plantean de nuevo el problema de estimar los costos de oportunidad. El monto del crédito se calcula dándose por supuesto que el agricultor pagará Rs8 por día a toda la mano de obra contratada. Pero si la mano de obra de la familia se utilizara, para la cual el costo de oportunidad sería más bajo, tal vez incluso cero, entonces el agricultor no necesitaría tanto crédito para emprender la nueva actividad. En caso de que el crédito se extendiera sobre la base del presupuesto por unidad de actividad, pudiera haber un monto prestado mayor de lo necesario para llevar adelante el proyecto, y habría una «filtración» significativa. Esto podría evitarse por un organismo crediticio si su personal hiciera análisis por separado para cada prestatario con base en los costos reales de éste, en lugar de aplicar simplemente un método práctico, derivado del presupuesto por unidad de actividad.

Finalmente, llegamos a la partida correspondiente al *beneficio incremental neto después del financiamiento*, el que actualizado dará la *tasa de rendimiento financiero de los recursos del propio agricultor*, dándose por supuesto que éste invirtió su propio capital en el proyecto, como se indica en el presupuesto, y que todos los costos se han estimado correctamente.

## Computación del servicio de la deuda

En muchos presupuestos de fincas habrá un elemento de crédito y el analista tendrá que calcular el monto del servicio de la deuda. En esta sección examinaremos en forma breve cómo computar el monto de los intereses que hay que pagar y el monto de reembolso del principal con respecto a cuatro condi-

CUADRO 4-22. INDIA: Proyecto de Producción de Nuez de Acajú.  
Plantación de una hectárea. Presupuesto por unidad de actividad, Karnataka  
(en Rs)

Partida	Año del proyecto													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11-13	14-39	40	
<b>Entradas</b>														
Valor bruto de la producción <sup>a</sup>	0	0	0	205	630	1.720	2.640	3.220	3.840	4.410	4.590	4.590	4.590	4.590
Subsidio <sup>b</sup>	300	300	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor residual incremental <sup>c</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.163
Total	300	300	300	205	630	1.720	2.640	3.220	3.840	4.410	4.590	4.590	4.590	5.753
<b>Salidas</b>														
Inversión <sup>a</sup>	1.140	808	986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital incremental de trabajo <sup>d</sup>	—	—	850	97	32	48	32	32	32	0	0	0	0	0
Gastos de operación <sup>a</sup>	—	—	—	890	987	1.019	1.067	1.099	1.131	1.163	1.163	1.163	1.163	1.163
Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1.140	808	1.876	987	1.019	1.067	1.099	1.131	1.163	1.163	1.163	1.163	1.163	1.163
Beneficio incremental neto antes del financiamiento	(840)	(508)	(1.576)	(782)	(389)	653	1.541	2.089	2.677	3.247	3.247	3.247	3.427	4.590
<b>Financiamiento <sup>e</sup></b>														
Recibos de préstamos	783	468	1.482	753	338	0	0	0	0	0	0	0	—	—
Servicio de la deuda	0	0	0	0	0	499	499	1.108	1.108	1.108	1.108	1.108	—	—
Financiamiento neto	783	468	1.482	733	338	(499)	(499)	(1.108)	(1.108)	(1.108)	(1.108)	(1.108)	—	—
Beneficio incremental neto después del financiamiento	(57)	(40)	(94)	(49)	(51)	154	1.042	981	1.569	2.139	2.319	2.319	3.427	4.590

Valor actualizado neto al 12% de todos los recursos comprometidos = Rs. 9.324 f

Tasa de rendimiento financiero de todos los recursos comprometidos = 29% f

Relación inversión-beneficio neto al 12% de todos los recursos comprometidos = 12.318—2.994 = 4.11 f

Tasa de rendimiento financiero de los propios recursos del agricultor = > 50% <sup>g</sup>

Fuente: La misma que la del Cuadro 4-21.

- a Tomado del Cuadro 4-21.
- b Los pequeños propietarios participantes reciben un subsidio del 25 por 100 del costo de la nueva plantación o bien Rs90 por hectárea, el que resulte menor.
- c El valor residual incremental consiste por entero en el capital de trabajo. Se parte del supuesto de que los árboles no tienen valor residual al final del proyecto.
- d El capital incremental de trabajo se calcula con fundamento en el supuesto de que todos los gastos de operación deben tomarse como base para el cálculo. Según se recomienda en el Cuadro 4-3, por cada año se toma el 100 por 100 del gasto incremental de operación. Esto establece el supuesto implícito de que el costo de la mano de obra representa una estimación precisa del costo de oportunidad de la mano de obra utilizada de la familia. Véase el anexo en el texto.
- e Los pequeños propietarios participantes pueden tomar prestado el 95 por 100 de la inversión, el capital incremental de trabajo y los gastos de operación, menos el monto del subsidio recibido y menos el valor bruto de

la producción en los años en que el beneficio neto antes del financiamiento es negativo. En el año 4, por ejemplo, el monto del préstamo es el 95 por 100 del capital incremental de trabajo, más los gastos de operación, menos el valor bruto de la producción  $[0,95(97 + 890)] - 205 = 733$ . Los préstamos abarcan un plazo de 12 años, incluido un período de gracia de seis años, a partir del año en que se concede el primer préstamo. Es decir, el reembolso de todos los préstamos comienza en el año 8 después de la terminación del período de gracia de seis años, desde el año 2 hasta el 7. El interés se capitaliza durante el período de desembolso y sólo se paga en los años 6 y 7, y desde el año 8 hasta el 13 se hacen pagos iguales de cuotas del servicio de la deuda. Véase en la sección «Computation del servicio de la deuda» y en el Cuadro 4-25 la explicación de cómo se llevan a cabo los cálculos de dicho servicio.

f Calculado sobre la base del beneficio incremental neto antes del financiamiento. Véase en el Capítulo 9 los detalles referentes a la metodología de la computación.

g Calculado sobre la base del beneficio incremental neto después del financiamiento.

ciones diferentes de reembolso. También consideraremos cómo introducir ajustes, a fin de tener en cuenta la carga real decreciente del servicio de la deuda cuando hay inflación. Las computaciones se llevarán a la unidad monetaria entera más próxima o a algún otro agregado conveniente de redondeo, ya que esa es la práctica común en la mayoría de los presupuestos de fincas utilizados en los análisis de proyectos. Los organismos crediticios, por supuesto, tendrán que trabajar a la unidad más próxima empleada comúnmente en las transacciones comerciales: centavos, paizas, nguawas, o la que sea.

En los ejemplos que se dan aquí, en que el plazo del préstamo es de un año o más, seguiremos la convención contable adoptada de que los préstamos van a recibirse al final del año del proyecto y de que el servicio de la deuda comenzará al año siguiente. Sin embargo, en las cuentas del proyecto el analista suele dar por supuesto a menudo que el préstamo se hace al comienzo del período contable y que el servicio de la deuda se paga al final. Como ya se ha señalado, esto da lugar a la anomalía de que con respecto a un año o más, tanto el recibo del préstamo como el primer pago de los intereses, y tal vez incluso el primer pago del principal, se muestra dentro del primer año del proyecto. También puede inducir a que se subestime el crédito a corto plazo, que necesitará el agricultor y a que se sobrestime su tasa de rendimiento financiero.

### *Interés simple*

El término más fácil de calcular, por supuesto, es el interés simple común como el que se encuentra en el crédito a corto plazo otorgado para gastos estacionales. En el Tercer Proyecto de Crédito Agrícola de Kenya, por ejemplo, el agricultor recibe un préstamo en el año primero del proyecto por un monto de KSh1.374, que tiene que reembolsar 12 meses más tarde al 11 por 100 de interés. (El símbolo de los chelines kenianos es KSh.) Por consiguiente, el interés es de KSh151 ( $1.374 \times 0,11 = 151$ ). El monto total que deberá reembolsar el agricultor keniano es el principal tomado en préstamo más los intereses, o sea, KSh1.525 ( $1.374 + 151 = 1.525$ ). Si nos ocupamos nada más del monto total que ha de reembolsarse y no necesitamos separar el interés del principal, como ocurre a menudo en la preparación de presupuestos de fincas, entonces es más sencillo calcular el reembolso total en una operación en la que se multiplica el principal por uno más el tipo de interés expresado en términos decimales, con lo que se llega al monto total que debe reembolsarse, o sea, KSh1.525 ( $1.374 \times 1,11 = 1.525$ ).

A menudo, el crédito a corto plazo se otorga por un período menor de un año completo. En el Proyecto de Desarrollo Rural de Ceará, en el nordeste del Brasil, por ejemplo, se supone que un agricultor recibe un crédito a corto plazo por un monto de Cr\$3.056 a un tipo de interés anual del 7 por 100. (El símbolo de los cruceros brasileños es Cr\$.) Tiene que reembolsar el préstamo al término de seis meses, de modo que sólo tiene que pagar los intereses correspondientes a ese período. El monto de los intereses debidos es de sólo seis duodécimos, o sea, la mitad del monto anual, de modo que el analista simple-

mente dividió por dos el monto anual para obtener el pago de los intereses que ascienden a Cr\$107 ( $3.056 \times 0,07 \div 2 = 107$ ). El reembolso total, por lo tanto, es el monto del principal más los intereses, o sea, Cr\$3.163 ( $3.056 + 107 = 3.163$ ). La computación hubiera sido más fácil realizando el cálculo en una operación, o sea, dividiendo, primero, el tipo de interés en forma decimal por dos, agregando después uno y multiplicando el monto del principal por esa suma  $3.056 \times [1 + (0,07 - 2)] = 3.163$ .

Por supuesto, los tipos de interés fraccionarios no presentan problema alguno en estos cálculos. En Marruecos, por ejemplo, los agricultores participantes en el Proyecto de Riego Doukkala II reciben crédito a corto plazo a través de la Oficina Regional de Desarrollo Agrícola a un tipo de interés anual del 9,5 por 100. En el presupuesto de la finca preparado para el análisis del proyecto, se supone que el agricultor de una finca de cuatro hectáreas recibe un préstamo a corto plazo de DH4.395, que han de reembolsarse en seis meses. (El símbolo del dirham marroquí es DH.) Su reembolso del principal y el interés asciende, por lo tanto, a DH4.604 ( $4.395 \times [1 + (0,095 - 2)] = 4.604$ ).

### *Reembolso del principal en montos iguales*

Cuando los préstamos se conceden por más de un año, los intereses deben pagarse sobre cualquier saldo pendiente y debe determinarse la forma en que ha de reembolsarse el principal. La manera más sencilla de hacer el cálculo es dar por supuesto que el principal será reembolsado en cuotas anuales iguales, pagándose los intereses sobre el saldo pendiente restante. A menudo, en los préstamos a largo plazo, el primer pago de reembolso del principal no se vence hasta pasados varios años, a fin de que el agricultor pueda incrementar su producción antes de empezar a reembolsar el monto que ha tomado en préstamo. Ese «período de gracia» comienza cuando se otorga el préstamo y continúa por espacio de un año o más. Así, un período de gracia de cuatro años con respecto a un préstamo recibido al final del año primero del proyecto significaría que el período de gracia sería de los años segundo al quinto del proyecto, y el primer pago de reembolso del principal debería efectuarse al final del año sexto del proyecto. (Si no se utilizara la convención contable que hemos adoptado para el análisis de inversión en fincas, y se diera por supuesto que el préstamo se haría al comienzo del año del proyecto, entonces el período de gracia de cuatro años sería de los años primero al cuarto, y el primer pago de reembolso del principal se efectuaría al final del año quinto del proyecto.) Los intereses sobre el saldo pendiente se pagan usualmente durante el período de gracia, aunque pueden condonarse o capitalizarse, como se expone más adelante.

El ejemplo presentado en el Cuadro 4-23 del Proyecto de Crédito Agropecuario de Honduras, tomado del presupuesto de una finca modelo preparado para una unidad de 50 hectáreas destinadas al engorde de ganado, ilustra la computación del servicio de la deuda de un préstamo cuyo principal ha de pa-

garse en montos iguales y los intereses han de abonarse sobre el saldo pendiente. En la primera parte del cuadro se muestra la computación cuando el presupuesto asume nuestra convención contable del análisis de inversión en fincas. Al agricultor se le va a prestar un total de L12.699 en tres plazos durante los tres primeros años del proyecto. (El símbolo de la lempira hondureña es L.) Para el primer plazo se le concede un período de gracia de tres años, para el segundo de dos años y para el tercero de un año. Luego ha de reembolsar su préstamo en un período de tres años a partir del año quinto hasta el séptimo. El principal deberá reembolsarse en tres cuotas iguales de L4.233 ( $12.699 \div 3 = 4.233$ ). (En el proyecto real el analista decidió cambiar ligeramente los reembolsos del principal para hacer que el saldo del préstamo tuviera una cifra redonda.) El tipo de interés es del 11 por 100 anual. El interés pagado en el año tercero, por ejemplo, se computa sobre la base del préstamo de L3.123 recibido al final del año segundo, más el préstamo de L7.767 recibido al final del primer año que todavía está pendiente, o sea, un total del principal sobre el cual han de pagarse intereses de L10.890. Los intereses que deben pagarse son L1.198 [ $(7.767 + 3.123) \times 0,11 = 1.198$ ]. Al reembolsarse el principal, sólo quedan por pagarse los intereses sobre el saldo pendiente restante. Damos por supuesto que el reembolso del préstamo se hace al final del año, de modo que deben pagarse los intereses sobre el monto completo del principal pendiente al final del año anterior. Por lo tanto, en el año cuarto deben pagarse intereses sobre el monto total del préstamo recibido, o sea, L12.699 y ascienden a L1.397 ( $12.699 \times 0,11 = 1.397$ ). En el año quinto se hace un reembolso de L4.233, de modo que el saldo pendiente al final del año es de L8.466 ( $12.699 - 4.233 = 8.466$ ). Se da por supuesto, sin embargo, que el reembolso del principal se hace al final del año y por consiguiente deben pagarse intereses con respecto a todo el año sobre las L12.699 pendientes al final del año anterior, o sea, otro pago de intereses de L1.397. Para el año sexto, el saldo pendiente al final del año anterior se ha reducido en razón del reembolso del principal de L4.233, efectuado al final del año quinto, de modo que los intereses se calculan sobre el saldo pendiente de L8.466 y ascienden a L931 ( $8.466 \times 0,11 = 931$ ).

En la segunda parte del Cuadro 4-23 se da nueva formulación al ejemplo de Honduras, partiéndose del supuesto de que el préstamo se hace al comienzo del año contable y el primer pago de intereses se vence al final del mismo año. Las computaciones siguen siendo las mismas, sólo varían los años en que aparecen las cifras en el presupuesto. Al comienzo del primer año se recibe un préstamo de L7.767, y los intereses se pagan sobre esa cantidad al final del año, de modo que en el año primero aparece un pago de intereses de L854 ( $7.767 \times 0,11 = 854$ ). El período de gracia de tres años correspondiente al primer préstamo empieza en el año del préstamo, de modo que se extiende del año primero al tercero. El reembolso del principal comienza en el año cuarto, con un pago de L4.233. Los intereses también se pagan al final del año cuarto por el monto del préstamo pendiente durante el año y representa L12.699, que se muestra al final del año tercero. Los intereses ascienden, por supuesto, a L1.397 ( $12.699 \times 0,11 = 1.397$ ). Obsérvese que el efecto de dar por supuesto

que el préstamo se hace al principio del año es simplemente adelantar todo pago de intereses y reembolso del préstamo en un período contable.

En este punto se pone de manifiesto la ventaja de nuestra convención contable para el análisis de inversión en fincas. Si actualizamos el flujo de financiamiento neto cuando se formula el presupuesto de la finca, dándose por supuesto que el préstamo se va a recibir al comienzo del período contable, encontramos que la tasa de rentabilidad interna es del 15 por 100, pero sabemos que debería ser del 11 por 100, porque el tipo de interés sobre el préstamo es del 11 por 100. (La tasa de rentabilidad interna es la rentabilidad media ponderada de todos los recursos mientras todavía están comprometidos. El méto-

CUADRO 4-23. HONDURAS: *Proyecto de Crédito Agropecuario. Computación del servicio de la deuda, dándose por supuesto el reembolso de montos iguales del principal. Unidad de engorde de ganado* (en lempiras hondureñas)

Partida	Año del proyecto						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Comienzo de recibo de préstamos en el año 1, inicio del servicio de la deuda en el año 2</i>							
Recibos de préstamos y saldos	7.767	3.123	1.809	0	0	0	0
Recibos de préstamos							
Saldo pendiente al final del año	7.767	10.890	12.699	12.699	8.466	4.233	0
Servicio de la deuda	—	854	1.198	1.397	1.397	931	466
Intereses	—	—	—	—	4.233	4.233	4.233
Reembolso del principal	—	854	1.198	1.397	5.630	5.164	4.699
Total	7.767	2.269	611	(1.397)	(5.630)	(5.164)	(4.699)
Financiamiento neto							
<i>Tasa de rentabilidad interna con respecto a la corriente de financiamiento neto = 11%<sup>a</sup></i>							
<i>Comienzo del recibo de préstamos en el año 1, inicio del servicio de la deuda en el año 1</i>							
Recibos de préstamos y saldos	7.767	3.123	1.809	0	0	0	—
Recibos de préstamos							
Saldo pendiente al final del año	7.767	10.890	12.699	8.466	4.233	0	—
Servicio de la deuda	854	1.198	1.397	1.397	931	466	—
Intereses	—	—	—	4.233	4.233	4.233	—
Reembolso del principal	854	1.198	1.397	5.630	5.164	4.699	—
Total	6.913	1.925	412	(5.630)	(5.614)	(4.699)	—
Financiamiento neto							
<i>Tasa de rentabilidad interna con respecto a la corriente de financiamiento neto = 15%<sup>a</sup></i>							

L = Lempiras hondureñas.

Fuente: Adaptado del documento del Banco Mundial, *Appraisal of an Agricultural Credit Project-Honduras*, 1044aHO (Washington, D. C., 1976, distribución limitada), Anexo 4, Cuadro 7. Véase en el texto el examen de cómo se obtuvieron las cifras que aparecen en este cuadro.

<sup>a</sup> Véanse en el Capítulo 9 detalles acerca del método de computación.



do de computación se examina en la sección dedicada al tema en el Capítulo 9.) El error se introduce por el supuesto de que el préstamo se hace al comienzo del primer año y de que el primer pago de intereses se efectuará al final del primer año. En contraste, cuando el presupuesto de la finca utiliza nuestra convención contable, que da por supuesto que el préstamo va a recibirse al final del período contable y que el pago de los intereses se hará al final del período siguiente, la tasa de rentabilidad interna del flujo de financiamiento neto es exactamente del 11 por 100, que sabemos es correcta por el supuesto acerca de las condiciones del préstamo.

### *Pagos iguales*

Los agricultores prefieren usualmente pagar el mismo monto cada año sobre un préstamo a largo plazo que hacer los pagos variables cuando el principal se reembolsa en montos anuales iguales. Por lo tanto, es común en la mayoría de las transacciones a largo plazo disponer que el servicio de la deuda se pague en una serie de pagos anuales iguales, también denominados cuotas uniformes o anualidades equiparadas.

El cálculo de esos pagos iguales se puede ilustrar remitiéndonos de nuevo al presupuesto de la finca modelo del Paraguay, en el Cuadro 4-19, cuyo financiamiento se calcula en el Cuadro 4-24. En este proyecto el agricultor recibe un préstamo del Banco Nacional de Desarrollo del Paraguay, correspondiente al 90 por 100 de los gastos de inversión y al 90 por 100 del capital incremental de trabajo durante el período de inversión, que comprende del año primero al tercero. El préstamo se concede por diez años, con un período de gracia de cuatro años durante el cual se pagan los intereses. El préstamo se reembolsa en seis pagos anuales iguales. El préstamo recibido cada año se computa como una transacción separada. Así, en el caso del préstamo recibido al final del año primero, el período de gracia es de los años segundo al quinto y el préstamo se reembolsa durante los años sexto al decimoprimeros. El tipo de interés es del 13 por 100.

Durante el período de gracia de cuatro años el interés se calcula al 13 por 100 sobre el saldo pendiente al final del año anterior. En el caso del préstamo del primer año de \$508.200, por ejemplo, el interés que debe pagarse al final del año segundo es de \$66.100 ( $508.200 \times 0,13 = 66.100$ ). Después del período de gracia el principal debe reembolsarse, junto con los intereses sobre el saldo pendiente, en seis pagos anuales iguales. Para calcular el monto de cada pago anual necesitaremos tener el factor de recuperación del capital al 13 por 100 durante seis años. Usualmente éste se puede obtener con facilidad de un conjunto de tablas estándar, como las *Tablas de Interés Compuesto y de Descuento para la Evaluación de Proyectos* (Gittinger, 1973). Sin embargo, cuando entra en juego un tipo de interés fraccionario puede ser difícil encontrar un conjunto de tablas que den el factor de recuperación del capital a un tipo fraccionario específico, aunque muchas dan factores para los tipos fraccionarios más comunes. Si no se dispone con facilidad de una tabla, el factor de recupe-

CUADRO 4-24. PARAGUAY: Proyecto de Desarrollo Agropecuario.. Finca mixta de 20 hectáreas.  
 Computación del servicio de la deuda, dándose por supuestos pagos iguales  
 (en miles de G.)

Partida	Años del proyecto												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Inversión y capital de trabajo <sup>a</sup></b>													
Inversión	523,6	110,6	126,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital incremental de trabajo	41,1	8,4	29,1	13,4	25,6	2,3	0	0	0	0	0	0	0
Total	564,7	119,0	155,6	13,4	25,6	2,3	0	0	0	0	0	0	0
<b>Recibos de préstamos y saldos</b>													
Recibos de préstamos	508,2	107,1	140,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saldos pendientes al final del año													
Préstamo del primer año	508,2	508,2	508,2	508,2	508,2	447,2	378,2	300,3	212,2	112,7	0 <sup>b</sup>	0	0
Préstamo del segundo año	—	107,1	107,1	107,1	107,1	107,1	94,2	79,6	63,1	44,5	23,5	0 <sup>b</sup>	0
Préstamo del tercer año	—	—	140,0	140,0	140,0	140,0	140,0	123,2	104,2	82,7	58,5	31,1	0 <sup>b</sup>
Total	508,2	615,3	755,3	755,3	755,3	694,3	612,4	503,1	379,5	239,9	82,0	31,1	0
<b>Servicio de la deuda</b>													
Préstamo del primer año	—	66,1	66,1	66,1	66,1	66,1	58,1	49,2	39,0	27,6	14,7	—	—
Intereses	—	0	0	0	0	61,0	69,0	77,9	88,1	99,5	112,4	—	—
Reembolso del principal	—	66,1	66,1	66,1	66,1	127,1	127,1	127,1	127,1	127,1	127,1	—	—
Total parcial	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Préstamo del segundo año	—	—	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	12,2	10,3	8,2	5,8	3,1	—
Intereses	—	—	0	0	0	0	12,9	14,6	16,5	18,6	21,0	23,7	—
Reembolso del principal	—	—	13,9	13,9	13,9	13,9	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	—
Total parcial	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Préstamo del tercer año	—	—	—	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	16,0	13,5	10,8	7,6	4,0
Intereses	—	—	—	0	0	0	0	16,8	19,0	21,5	24,2	27,4	31,0
Reembolso del principal	—	—	—	18,2	18,2	18,2	18,2	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0
Total parcial	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total	—	66,1	80,0	98,2	98,2	159,2	172,1	188,9	188,9	188,9	188,9	188,9	188,9
Financiamiento neto	508,2	41,0	60,0	(98,2)	(98,2)	(159,2)	(172,1)	(188,9)	(188,9)	(188,9)	(188,9)	(188,9)	(35,0)

<sup>a</sup> Fuente: Datos calculados del Cuadro 4-19. Véase en el texto el examen de cómo se hicieron los cálculos.

<sup>b</sup> Tomado del Cuadro 4-19.

<sup>b</sup> El total de los reembolsos del principal no coincide exactamente con las cifras de los recibos de los préstamos, debido al redondeo. El saldo pendiente, sin embargo, se muestra como cero.

ración del capital se puede computar sin problemas, empleando una simple calculadora de mano. (La computación se ilustra en la última sección del Capítulo 10, «Aplicaciones de la calculadora en el análisis de proyectos.») Al consultar las tablas [la porción pertinente se reproduce de la obra citada de Gittinger (1973) en la tabla 1 de interés compuesto y de descuento] vamos a la página del 13 por 100 y descendemos por la columna del factor de recuperación del capital para encontrarlo frente al sexto año, que es de 0,250 153. Ahora simplemente multiplicamos el monto del saldo pendiente de G508.200 (que debe pagarse sobre el préstamo del primer año al final del periodo de gracia en el año quinto) por el factor de recuperación del capital, con lo que se obtiene el pago anual de G.127.100 ( $508.200 \times 0,250\ 153 = 127.100$ ).

TABLAS DE INTERÉS COMPUESTO Y DE DESCUENTO  
1. *Factor de recuperación del capital, 13% de interés*

**FACTOR DE RECUPERACION DEL CAPITAL**  
Pago anual que se requiere para cancelar un préstamo de un 1 en X años con interés compuesto sobre el saldo no reembolsado

**TASA**  
**13%**

**Año**

1.130 000	1
.599 484	2
.423 522	3
.336 194	4
.284 315	5
<b>0.250 153</b>	<b>6</b>
.226 111	7
.208 387	8
.194 869	9
.184 290	10
.175 841	11
.168 986	12

Fuente: Gittinger (1973), pág. 27.

Cada pago anual consiste en proporciones variables de intereses y principal. Por inspección no sabemos qué magnitud de cualquier pago dado representa intereses y cuánto es reembolso del principal. Los montos pueden calcularse, por supuesto, y en el Cuadro 4-24 se ilustra un método. Los intereses que deben pagarse sobre el saldo pendiente se sustraen del pago anual y el resto se considera que es el reembolso del principal. Por lo tanto, en el caso del

préstamo del primer año para el año sexto los intereses ascienden a G66.100, y el reembolso del principal es de G61.000 ( $127.100 - 66.100 = 61.100$ ). El sustraer el reembolso del principal del saldo pendiente del préstamo al final del año quinto de G508.200 significa que al final del año sexto tenemos un saldo pendiente de pago de sólo G447.200 ( $508.200 - 61.000 = 447.200$ ). Entonces, en el año séptimo, el agricultor debe pagar intereses por un monto de G58.100 sobre ese saldo pendiente ( $447.200 \times 0,13 = 58.100$ ). El pago anual en el año séptimo sigue siendo, por supuesto, de G127.100, de suerte que cuando sustraemos el pago de los intereses de la cuota uniforme tenemos un reembolso del principal de G69.000 ( $127.100 - 58.100 = 69.000$ ), reduciéndose así el saldo pendiente al final del año séptimo a G378.200 ( $447.200 - 69.000 = 378.200$ ). El mismo proceso continúa hasta el final del período del préstamo en el año undécimo. En este caso, el pago total mostrado del principal es de G3.000 menos que el préstamo recibido, debido al redondeo de las cifras. En general, es innecesario calcular los intereses y el reembolso del principal año por año, como se ha dicho aquí, basta sencillamente con calcular la cuota uniforme anual, utilizando el factor de recuperación del capital.

#### *Pagos iguales con los intereses capitalizados*

En algunas transacciones de préstamos, el prestamista conviene en «capitalizar» los intereses vencidos durante el período de gracia. Esto quiere decir que el prestatario no tiene porqué pagar interés alguno durante el período de gracia, ya que los intereses vencidos se agregan, de hecho, al principal del préstamo (de ahí el término «capitalizar»). Cuando comienza el reembolso del principal, el monto tomado en préstamo más los intereses agregados al principal durante el período de gracia se reembolsan entonces en una serie de pagos iguales.

Podemos ilustrar cómo calcular el pago de los intereses y el reembolso del principal con un ejemplo adaptado del Proyecto de Producción de Nuez de Acajú en la India (examinado antes en conexión con la preparación de presupuestos por unidad de actividad). La computación del crédito para el proyecto de la India se expone en el Cuadro 4-25. A un agricultor se le van a prestar Rs3.804, desembolsadas en un plazo de cinco años para establecer un plantío de árboles de nuez de acajú. El plazo del préstamo es de doce años al 10,5 por 100 de interés, con un período de gracia de seis años. Los intereses vencidos durante el período de desembolso en los años primero al quinto se agregan al principal, es decir, se capitalizarán. Los intereses sobre el monto capitalizado se pagarán en los años sexto y séptimo. El reembolso del principal más los intereses capitalizados se hará en seis pagos anuales iguales, a partir del final del octavo año y se completará a la terminación del decimotercer año.

Con respecto a cada año en que está desembolsándose el préstamo, el monto del desembolso se multiplica por el factor de interés compuesto correspondiente a 1 para el lapso restante del período de desembolso, a fin de determinar el monto del principal y de los intereses vencidos sobre ese desembol-

CUADRO 4-25. INDIA: *Proyecto de Producción de Nuez de Acajú. Plantación de 1 hectárea, Karnataka. Computación del servicio de la deuda suponiéndose cuotas iguales con los intereses capitalizados*  
(en Rs)

<i>Año del préstamo</i>	<i>Monto del préstamo</i>	<i>Factor de interés compuesto para 1 (10,5%)</i>	<i>Principal e intereses vencidos al final del quinto año</i>
1	783	1,490 902	1.167
2	463	1,349 233	631
3	1.482	1,221 025	1.810
4	733	1,105 000	810
5	338	1,000 000	338
Total	3.804		4.756

*Intereses durante el sexto y séptimo años =  $Rs4.756 \times 0,015 = 499$*   
*Pago anual combinado de intereses vencidos y reembolso del principal desde el octavo hasta el decimotercer años =  $4.756 \times 0,232 982 = 1.198$*

*Fuente:* La misma que la del Cuadro 4-21. Véase en el texto la explicación de cómo se realizaron los cálculos.

so al final del período de desembolso. El factor de interés compuesto para 1 se puede tener de la obra de Gittinger (1973) o de una fuente similar, o se puede calcular utilizando una simple calculadora electrónica manual (véase en el Capítulo 10 la sección «Aplicaciones de la calculadora en el análisis de proyectos»). Con respecto al desembolso efectuado en el año primero, por ejemplo, el monto del principal y los intereses capitalizados vencidos para el final del quinto año se calcula multiplicando el principal recibido, Rs783, por 1.490 902, que es el factor de interés compuesto para 1 al 10,5 por 100 de interés por el número de años después de que el préstamo se ha desembolsado hasta el final del quinto año, en este caso cuatro años. El resultado es un total vencido de Rs1.167 ( $783 \times 1.490 902 = 1.167$ ). Los montos del principal y de intereses vencidos en cada desembolso al final del quinto año se totalizan entonces para determinar el total del principal y los intereses vencidos al final de ese año. Los intereses se pagan sobre esos intereses capitalizados en los años sexto y séptimo, en un monto que asciende a Rs499 ( $4.756 \times 0,105 = 499$ ). La cuota anual necesaria para pagar los intereses vencidos y reembolsar el principal en seis pagos iguales se determina tomando el valor total de Rs4.756, el préstamo pendiente al final del quinto año, incluidos los intereses capitalizados, y multiplicándolo por 0,232 982, el factor de recuperación del capital correspondiente a seis años al 10,5 por 100 de interés, con lo que se obtiene la cuota anual de Rs1.108.000 ( $4.756 \times 0,232 982 = 1.108$ ). (El factor de recuperación del capital correspondiente a seis años al 10,5 por 100 de interés se calculó tomando el número recíproco del valor actualizado de un factor de anualidad para seis años al 10,5 por 100. Véase en el Capítulo 10 la sección «Aplicaciones de la calculadora en el análisis de proyectos», la explicación de cómo hacer la computación con una simple calculadora de mano.)

### *Carga real decreciente del servicio de la deuda*

En los ejemplos del cálculo del servicio de la deuda hasta este punto se ha dado por supuesto que ese servicio será constante en términos reales. Sin embargo, en la mayoría de los países las condiciones del financiamiento que se otorga a los agricultores estipulan el reembolso en términos nominales, es decir, monetarios. El interés se consigna a un tipo dado y se conviene en el monto nominal del reembolso del principal. Si hubiera inflación, lo cual reduciría el valor del dinero con el paso del tiempo, el resultado sería que los agricultores tendrían una carga real decreciente del servicio de la deuda durante la vida del préstamo. Si un agricultor conviene en hacer una serie de pagos anuales fijos para reembolsar su préstamo, la carga real de ese pago fijo se reduce en la medida en que desciende el valor del dinero. (Algunos países reajustan sus préstamos según un índice, a fin de que el monto nominal que se paga al agricultor aumente con la inflación con objeto de mantener la carga de la deuda verdadera del agricultor.)

Hemos señalado que en el análisis de proyectos es práctica común hacer frente a la inflación, dando por supuesto que todos los precios se modificarán en la misma proporción. Por lo tanto, los precios relativos se mantienen igual, o bien el analista cambia el precio que utiliza para reflejar el cambio en el valor relativo. Nuestros cálculos, pues, se hacen a precios constantes. Esta convención es apropiada en general para el análisis de inversión en fincas, con una excepción importante: el reembolso del crédito en términos monetarios fijos. Cuando hay inflación, si nuestro presupuesto de la finca muestra el mismo monto de servicio de la deuda para reembolsar un préstamo cada año, de hecho estamos dando por supuesto que el préstamo está indizado y su carga real se mantendrá la misma en relación con todos los demás precios. Sin embargo, lo opuesto es lo cierto a menudo: la inflación eleva los precios nominales de los bienes y servicios que compra y vende el agricultor, pero el monto nominal de la carga del servicio de la deuda sigue siendo el mismo. Así, la carga real baja, y si las cuentas de nuestro proyecto se han elaborado en términos constantes, el servicio de la deuda debería reducirse para reflejar el valor del pago de dicho servicio en relación con otros precios. Tales ajustes han sido infrecuentes en los análisis de proyectos hasta ahora, pero con la continuada inflación elevada en muchos países es razonable esperar que lleguen a ser más comunes.

En el Cuadro 4-20 se presentó una ilustración del presupuesto de una finca, dándose por supuesta una carga real decreciente del servicio de la deuda, basada en el presupuesto de una finca para el proyecto del Paraguay, utilizado en el Cuadro 4-19. El servicio de la deuda, partiéndose de ese supuesto, se elabora sobre la base de que se efectúan los pagos anuales nominales iguales indicados en el Cuadro 4-26. Se supone que habrá una inflación constante del 8 por 100 durante el período de financiamiento. Los términos y condiciones de éste son los mismos que los utilizados en el ejemplo de los pagos anuales iguales del Cuadro 4-24: el préstamo se otorga por un plazo de diez años al 13 por 100 de interés, con un período de gracia de cuatro años durante los cuales

se pagan los intereses y después seis pagos anuales iguales de los intereses y el reembolso del principal.

Los recibos de los préstamos en términos reales se han tomado del Cuadro 4-24. En realidad se expresan en términos constantes de garantías del año primero del proyecto. Se da por supuesto que el agricultor continuará el programa de inversiones reales formulado en el presupuesto de la finca en términos constantes del Cuadro 4-18, de modo que en términos nominales los préstamos del segundo y tercer años se incrementarán en el monto de la inflación. Para calcular los montos nominales se multiplica el valor real por el factor de interés compuesto correspondiente a 1 para el número de años *después* del año primero del proyecto, que es el año base para la computación. [El factor de interés compuesto para 1 se puede obtener de las tablas de Gittinger (1973) o de alguna fuente similar.] El monto nominal del préstamo del segundo año sería, entonces, su valor real de  $\text{G}107.100$  multiplicado por 1,080 000, el factor de interés compuesto correspondiente a 1 para el 8 por 100 (la tasa supuesta de inflación) para un año, lo que da el resultado de  $\text{G}115.700$  ( $107.100 \times 1,080\ 000 = 115.700$ ). El monto nominal del préstamo del tercer año es el valor real de  $\text{G}140.000$  multiplicado por 1,166 400, el factor de interés compuesto correspondiente a 1 para dos años, y esta operación da el resultado de  $\text{G}163.300$  ( $140.000 \times 1,166\ 400 = 163.300$ ). Para éste y todos los demás cálculos en que se utiliza el factor de interés compuesto correspondiente a uno, pueden hacerse multiplicaciones o divisiones repetidas ( $140.000 \times 1,08 \times 1,08 = 163.300$ ). Si se dispone de una calculadora que computa potencias directamente, el valor nominal del préstamo del tercer año se puede determinar en forma sencilla, elevando 1 más la tasa de inflación a la potencia del número de años después de la fecha utilizada como base ( $140.000 \times 1,08^2 = 163.300$ ).

El cálculo del servicio de la deuda en términos nominales se da a efectos de comparación con el cálculo nominal del Cuadro 4-24 y el cálculo en términos reales más adelante en el Cuadro 4.26. El servicio de la deuda nominal se calcula de la misma manera que las computaciones del Cuadro 4-24, pero se basa en los montos nominales de los recibos de préstamos. Así, para el préstamo del segundo año el interés nominal durante el período de gracia sería el valor nominal del recibo del préstamo de  $\text{G}115.700$  multiplicado por el tipo de interés del 13 por 100, lo que da un pago de intereses de  $\text{G}15.000$  ( $115.700 \times 0,13 = 15.000$ ). El pago anual sería el valor nominal del préstamo de  $\text{G}115.700$  multiplicado por 0,250 153, el factor de recuperación del capital correspondiente a seis años al 13 por 100, lo cual da un pago de  $\text{G}28.900$  ( $115.700 \times 0,250\ 153 = 28.900$ ).

Para calcular el servicio de la deuda en términos reales deben reducirse los montos nominales en la medida de la inflación desde que se hizo el préstamo. Para hacer ese cálculo se divide el monto nominal por el factor de interés compuesto correspondiente a 1 para el número de años comprendidos. Con respecto al préstamo del primer año el recibo es de  $\text{G}508.200$ , y el pago nominal vencido al final del año segundo al tipo de interés del 13 por 100 es de  $\text{G}66.100$  ( $508.200 \times 0,13 = 66.100$ ). Toda vez que se da por supuesto que la inflación es

**CUADRO 4-26. PARAGUAY: Proyecto de Desarrollo Agropecuario. Finca mixta de 20 hectáreas. Computación del servicio de la deuda, dándose por supuestos pagos iguales y una carga real decreciente de dicho servicio**  
(en miles de G)

Partida	Años del proyecto												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Recibos de préstamos	508,2	107,1	140,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Términos reales <sup>a</sup>	508,2	115,7	163,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Términos nominales													
Servicio de la deuda													
Términos nominales													
Préstamo del primer año	—	66,1	66,1	66,1	66,1	127,1	127,1	127,1	127,1	127,1	127,1	127,1	—
Préstamo del segundo año	—	—	15,0	15,0	15,0	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9
Préstamo del tercer año	—	—	—	21,2	21,2	21,2	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8
Total	—	66,1	81,1	102,3	102,3	163,3	177,2	196,8	196,8	196,8	196,8	196,8	69,7
Financiamiento neto	508,2	49,6	82,2	(102,3)	(102,3)	(163,3)	(177,2)	(196,8)	(196,8)	(196,8)	(196,8)	(196,8)	(40,8)
Términos reales <sup>b</sup>													
Préstamo del primer año	—	61,2	56,7 <sup>c</sup>	52,5 <sup>c</sup>	48,6	86,5	80,1	74,2	68,7	63,6	58,9	—	—
Préstamo del segundo año	—	—	12,9	11,9	11,0 <sup>c</sup>	10,2	18,2	16,9	15,6	14,4 <sup>c</sup>	13,3 <sup>c</sup>	12,3 <sup>c</sup>	—
Préstamo del tercer año	—	—	—	16,9	15,6	14,4	13,3 <sup>c</sup>	23,8	22,0 <sup>c</sup>	20,4	18,9	17,5	16,2
Total	—	61,2	69,6	81,3	75,2	111,1	111,6	114,9	106,3	98,4	91,1	29,8	16,2
Financiamiento neto	508,2	45,9	70,4	(81,3)	(75,2)	(111,1)	(111,6)	(114,9)	(106,3)	(98,4)	(91,1)	(29,8)	(16,2)

*Fuente:* Calculado de los Cuadros 4-19 y 4-24. Véase en el texto la explicación de cómo se hicieron los cálculos.

<sup>a</sup> Tomado del Cuadro 4-24.

<sup>b</sup> Datos calculados dividiendo por 1,08 cada partida de la línea, excepto la hebra del primer pago de los intereses y del primer pago de los intereses y el reembolso del principal combinados. Esas excepciones se determinan multiplicando el monto nominal del préstamo por el tipo de interés o el factor de recuperación del capital y después dividiendo por el factor de interés compuesto correspondiente a 1 para 8 por 100 (o sea, 1,08<sup>8</sup>) para el número de años después del primer año del proyecto. Así, con respecto al primer pago de intereses del préstamo del segundo año, el monto nominal del préstamo de G115.700 se multiplica por el interés del 13 por 100 y luego se divide por el factor de interés compuesto correspondiente a 1 para dos

años, 1,166 con lo que se obtiene el pago de los intereses por un monto de G12.900 (115.700 × 0,13—1,166 = 12.900). En lo que se refiere al primer pago anual de los intereses y el reembolso del principal combinados correspondiente al préstamo del segundo año, el monto nominal del préstamo de G115.700 se multiplica por el factor de recuperación del capital para seis años al 13 por 100, 0,250 153, y después se divide por el factor de interés compuesto correspondiente a 1 para seis años, 1,587, con lo que se obtiene el monto del pago de G18.200 (115.700 × 0,250 153—1,587 = 18.200).

<sup>c</sup> Datos calculados, como se explica en la nota b. Ese cálculo introduce un ligero error de redondeo de las cifras. De calcularse directamente utilizando las fórmulas expuestas en el texto se obtiene un resultado un poco diferente.



del 8 por 100, la carga real se reduce entre el recibo del préstamo al final del año primero y el primer pago de intereses al final del año segundo. Esta reducción hace que la carga real del primer pago de intereses en guaraníes del año primero del proyecto sea sólo de  $\text{G}61.200$  ( $66.100 \div 1,08 = 61.200$ ). En el año tercero, los intereses en términos reales vuelven a reducirse en el monto de la inflación, a  $\text{G}56.700$  ( $61.200 \div 1,08 = 56.700$ ). Los intereses en los años cuarto y quinto se calculan de manera similar.

El reembolso del principal combinado con los intereses sobre el saldo pendiente restante comienza en el año sexto. El pago anual igual en términos nominales que pagaría el agricultor desde el año sexto hasta el decimoprimer año se determina multiplicando el monto del préstamo recibido,  $\text{G}508.200$ , por el factor de recuperación del capital correspondiente a seis años al 13 por 100 de interés, de 0,250 153. El resultado es un pago nominal de  $\text{G}127.100$  ( $508.200 \times 0,250\ 153 = 127.100$ ). Dado que esto es, en términos nominales, la carga real se reduce en cinco años de inflación, transcurridos entre el final del año primero, cuando se recibe el préstamo, y el final del año sexto, cuando se efectúa el primer pago anual de los intereses y el reembolso del principal. Para hacer esto se divide el pago nominal de  $\text{G}127.100$  por el factor de interés compuesto, correspondiente a 1 para el 8 por 100 para cinco años, con lo que se obtiene la carga real del pago al final del año sexto, que asciende a  $\text{G}86.500$  ( $127.100 \div 1,469\ 328 = 86.500$ ). En el año séptimo la carga real se reduce de nuevo en el monto de la inflación y esto da una carga real de  $\text{G}80.100$  ( $86.500 \div 1,08 = 80.100$ ). El mismo proceso se continúa durante la vida restante del proyecto.

Para el préstamo del segundo año vuelve a calcularse el servicio de la deuda sobre la base del valor nominal del préstamo,  $\text{G}115.700$ . Los intereses nominales que deben pagarse durante el período de gracia de cuatro años al tipo del 13 por 100, ascienden, por lo tanto, a  $\text{G}15.000$  ( $115.700 \times 0,13 = 15.000$ ). Este pago debe efectuarse, sin embargo, en el año tercero, o sea, dos años después de la base del valor constante, expresada en guaraníes del año primero. Por consiguiente, el valor nominal del pago de los intereses debe reducirse en el monto de la inflación en los años segundo y tercero, dividiéndolo por el factor de interés compuesto correspondiente a uno para dos años con objeto de obtener el valor real al final del año tercero, que es de  $\text{G}12.900$  ( $15.000 \div 1,166\ 400 = 12.900$ ). El valor real del pago de los intereses en el año cuarto se puede obtener dividiendo el pago de los intereses hecho en el año tercero por 1 más la tasa de inflación expresada en términos decimales, y esta operación da  $\text{G}11.900$  ( $12.900 \div 1,08 = 11.900$ ). El valor nominal de los pagos anuales iguales de los años séptimo a decimosegundo se obtiene multiplicando el valor nominal del préstamo del segundo año de  $\text{G}115.700$  por 0,250 153, el factor de recuperación del capital correspondiente a seis años al 13 por 100. El resultado es de  $\text{G}28.900$ . Habida cuenta de que ese monto se vence al final del séptimo año del proyecto, o sea, seis años después de la base en el año primero del proyecto, se divide por el factor de interés compuesto correspondiente a 1 para seis años, con lo cual se obtiene el valor real de  $\text{G}18.200$  ( $115.700 \times 0,250\ 153 \div 1,586\ 874 = 18.200$ ). La carga real

del próximo pago en el año octavo se obtiene dividiendo el pago del año séptimo de ₡18.200 por 1,08 lo que produce ₡16.900 ( $18.200 \div 1,08 = 16.900$ ). El mismo proceso se continúa durante la vida del préstamo.

La determinación de la carga real de cada pago se hace con mayor exactitud y rapidez si se emplea una fórmula algebraica en lugar del proceso iterativo que se ha esbozado aquí. Los intereses durante el período de gracia se pueden determinar como sigue:

$$R_m = \frac{L(1+f)^{n-1}r}{(1+f)^{m-1}};$$

la carga real del pago anual de los intereses y el principal combinados se puede determinar como sigue:

$$R^*_m = \frac{L(1+f)^{n-1}F}{(1+f)^{m-1}};$$

en ambas ecuaciones:

$R_m$  = la carga real del servicio de la deuda en el año  $m$  del proyecto durante el período de gracia.

$R^*_m$  = la carga real del servicio de la deuda en el año  $m$  del proyecto durante el período del pago anual de los intereses y el reembolso del principal combinados.

$n$  = al año del proyecto en que se recibe el préstamo.

$m$  = al año del proyecto en que se hace el pago del servicio de la deuda.

$L$  = al valor real del recibo del préstamo.

$F$  = al factor de recuperación del capital.

$r$  = al tipo de interés pagado sobre el préstamo.

$f$  = a la tasa de inflación.

Si no se dispone de una calculadora que determine potencias de manera directa, en lugar de las expresiones  $(1+f)^{n-1}$  y  $(1+f)^{m-1}$  puede utilizarse el factor de interés compuesto correspondiente a uno para la tasa y el número de años apropiados.

Aunque en esta sección no hemos dado en manera alguna ejemplos de todas las condiciones posibles de los préstamos, el servicio de la deuda correspondiente a la mayoría de las condiciones de otros préstamos se puede calcular con facilidad siguiendo las ilustraciones expuestas.

## Apéndice. Proyecciones del hato

Un elemento básico en el análisis de proyectos agrícolas de los que forma parte un componente ganadero es la proyección del número de cabezas. En el

caso de animales pequeños con intervalo de una generación dentro del período contable —por ejemplo, aves de corral— las proyecciones se pueden hacer por el simple método de estimar el número de animales que se pueden mantener con los piensos e instalaciones disponibles. Ese suele ser también el enfoque para el ganado porcino. Pero cuando se trata de animales más grandes que llevan más de un período contable para madurar —incluido el ganado lechero y para carne, ovejas y cabras— las proyecciones se fundamentan usualmente en los aumentos del hato que reflejan el número de animales de reproducción, el de animales nacidos, la mortalidad y las ventas. En el Cuadro 4-27 se presenta una proyección del hato modelo basada en el ejemplo del Paraguay y la cual es compatible con la convención contable, recomendada en este libro para los presupuestos de fincas. En el Cuadro 4-28 se ofrece una computación de la productividad del hato. Ya sea que la estimación se haga de manera directa o mediante una proyección más compleja del hato, al número de animales previsto se le asigna un precio y el valor se incorpora al presupuesto de la finca, como se ilustró en el ejemplo del Paraguay. [En este apéndice se utilizan en gran medida los materiales especialmente preparados por Meyn, Gittinger y Schaefer-Kehnert (1980) y Schaefer-Kehnert (1981a).]

En el texto de este capítulo (en la subsección «Producción de la finca Ganadería»), señalamos que la finalidad de llevar a cabo proyecciones del hato consiste en aplicar a éste, al comienzo de un proyecto, coeficientes técnicos que son estimaciones de mejoras en la administración, servicios veterinarios y nutrición posibilitadas por la inversión en el proyecto. La proyección del hato permite hacer estimaciones de las necesidades futuras de piensos, instalaciones de manipulación, inversiones y de la productividad del hato mismo. El desarrollo del hato se lleva adelante hasta que —en razón del incremento natural, compras, o ventas reducidas— el hato llega a un nivel en el que puede aprovechar al máximo los recursos disponibles.

En la misma subsección del texto también observamos que, en el caso de fincas pequeñas en que se tiene ganado lechero o de carne (y, en cierto número, ovejas y cabras), debe resolverse el problema de la divisibilidad (el dar cuenta de animales fraccionarios). El método más satisfactorio de hacer esto es tomar un conjunto de fincas —a menudo 100— y proyectar el hato para todas las fincas del conjunto. Todos los cálculos de la proyección se pueden redondear al animal entero más próximo. Esto evita tener animales fraccionarios en la proyección del hato, que es lo que ocurre cuando se aplican los coeficientes técnicos al número de animales de un rebaño pequeño. Los valores de compras y ventas correspondientes a todo el conjunto de 100 fincas se dividen entonces por 100 y se registran en el presupuesto de la finca individual. De hecho esto da por supuesto que en promedio una finca tendrá un nivel determinado de compras y ventas. Aunque esa convención no es del todo satisfactoria, es mejor que tratar de proyectar hatos sobre la base de probabilidad o que llevar animales fraccionarios en la proyección hasta que se agreguen y constituyan un animal entero.

Las proyecciones de los hatos se hacen en general por alguien que posee grandes conocimientos de la producción ganadera, debido a que esas proyec-

ciones dependen de juicios acerca de la disponibilidad de alimentos, mejoramiento de la administración y otros factores semejantes. Así, pues, la mayoría de los analistas de proyectos agrícolas solicitarían la asistencia de especialistas ganaderos para proyectar un hato, de igual modo que éstos recurrirían a la ayuda de otros especialistas agrícolas cuando se tratara de rendimientos de cultivos o de los costos de construcción de sistemas de riego.

Ilustraremos la metodología de la elaboración de proyecciones de hatos con el ejemplo del proyecto del Paraguay que hemos estado siguiendo en este capítulo. Esta es una actividad de producción de ganado para carne en una finca mixta de 20 hectáreas, pero con adaptaciones más bien menores puede utilizarse para un rebaño de ganado lechero o, con alguna otra adaptación adicional, para ovejas y cabras.

### *Terminología y definiciones*

Los especialistas ganaderos emplean una serie de términos especiales que tal vez no sean familiares para todos los analistas en proyectos agrícolas. Una vaca de reproducción es, por supuesto, una hembra madura de la especie que ha parido por lo menos una ternera; el macho es el toro. Una ternera o ternero es el animal joven que, en estas proyecciones, se considera que tiene un año o menos. Las vaquillonas son hembras jóvenes, más viejas que las terneras pero más jóvenes que una edad predeterminada (en este caso tres años) y que todavía no han parido. Los novillos son animales machos castrados. Los animales de desecho son los retirados del hato, debido a que no satisfacen los estándares de rendimiento.

La carga ganadera se refiere a la capacidad que tiene una zona de pastizales para sustentar animales y se expresa en general en términos de unidades animales, una medición estándar de alimentación. Al expresar la carga ganadera en unidades animales se obtiene una sola medición para las necesidades de pastos del hato. El animal estándar, o una unidad animal, en las proyecciones del hato es usualmente una vaca de tamaño medio en la zona de referencia.

### *Convenciones para la computación*

Un conjunto de convenciones simplificadoras hace que el cálculo de la proyección del hato sea menos complejo y permite adaptarla a la convención contable empleada para el resto del análisis de inversión en fincas. Los analistas varían en los detalles de las convenciones que aplican, pero las que examinaremos aquí, que se utilizan en los Cuadros 4-11 y 4-27, son bastante representativas, coherentes y se prestan a la computación a mano con una calculadora sencilla.

Todos los cálculos se redondean al animal entero más próximo. La operación de hacer el inventario para el análisis tiene lugar al final del año. Las

compras registran el hato al final del año contable, y las ventas del hato también ocurren al final del año contable. La mortalidad del ganado adulto se calcula sobre la base del número de animales presentes al comienzo del año. En lo que se refiere a las terneras, la mortalidad se deduce del número de las nacidas en el curso del año. Las transferencias internas de animales jóvenes se realizan pasando la cifra de las existencias de cierre al final del año a la de existencias iniciales de la categoría siguiente de edad más avanzada al comienzo del año siguiente. Las transferencias de vaquillonas de 2-3 años se agregan al número de vacas de reproducción al final del año, y la suma constituye las existencias de cierre de vacas de reproducción correspondientes a ese año. En el caso de los toros y bueyes de trabajo las cifras del final del año anterior sirven como cifras del año siguiente. En el ejemplo del Paraguay se considera que es de uno por cada finca, o sea, 100 toros en el hato de las 100 fincas. El número de toros necesarios, sin embargo, estaría usualmente en función del número de vacas de reproducción en el hato al comienzo del año. Se da por supuesto que los toros adicionales necesarios, incluidos los que se precisarían para las vaquillonas de reproducción incorporadas al hato, se comprarían al final del año. Usualmente habría de tres a cuatro toros para 100 vacas de reproducción. A los efectos de la proyección, los terneros y las terneras se registran por separado, y el número de cada conjunto se determina multiplicando el número de vacas de reproducción al comienzo del año por la mitad de la tasa de parición. El computar por separado a los terneros y las terneras permite al analista aplicar diferentes coeficientes técnicos a los dos conjuntos de animales, si eso refleja la realidad (el caso de la mortalidad de terneras en el África Oriental, por ejemplo), o formular supuestos de que los terneros y terneras serán computados de manera diferente (el caso de las operaciones de fincas lecheras, donde los terneros pueden ser vendidos poco después de nacer). Las tasas de desecho se aplican al número de animales al comienzo del año.

Toda vez que las computaciones de la proyección del hato pueden llegar a ser bastante complejas, es importante tener buenas hojas de trabajo. En el Cuadro 4-27 se muestra una hoja de trabajo modelo de proyección del hato en la que se utilizan datos del ejemplo del Paraguay. Ese modelo se puede adaptar con facilidad a las condiciones y supuestos de diferentes proyectos que varían en forma tan amplia que no resulta práctico tener una hoja de trabajo estandarizada. A medida que se hacen esas adaptaciones deben tenerse presentes varios principios, a fin de que la hoja de trabajo se mantenga compatible con la convención contable, recomendada para los presupuestos de fincas. El año primero se reserva para la inversión (que puede extenderse durante más de un año). La producción en el año primero se puede reducir mediante la inversión, con el arado de tierras de pastoreo, a fin de establecer pastos mejorados, por ejemplo. El incremento de la producción no se inicia antes del comienzo del año segundo, y puede empezar más tarde si la inversión lleva más tiempo. Todas las compras y ventas, así como las transferencias de animales a otra categoría, tienen lugar al término de cada año. Por consiguiente, las compras que son parte de la inversión se llevan a cabo al final del año primero. Las primeras ventas generadas por el incremento de la producción pueden ocurrir no

antes del término del año segundo. Las vaquillonas retenidas como vacas de reproducción se transfieren al final de cada año. La utilización de corchetes para insertar los coeficientes técnicos y los recuadros para indicar los elementos de las existencias de cierre preliminares son dispositivos de formato que reducen en gran medida la probabilidad de que se cometan errores cuando se utilizan las hojas de trabajo.

### *Coefficientes técnicos*

La proyección del hato se lleva a cabo aplicando los coeficientes técnicos al hato inicial hasta que se llega a un tamaño de éste que consume justo la cantidad acrecentada de alimentos de que va a disponerse, o se llega a algún otro límite predeterminado, como el tamaño de las instalaciones de manipulación y factores semejantes. Los coeficientes técnicos provienen de observaciones hechas sobre el terreno y de estadísticas recopiladas por los servicios gubernamentales acerca de la situación a medida que se prepara el proyecto.

Para el ejemplo del Paraguay se determinó que los coeficientes técnicos fueran los que se dan en la última parte del Cuadro 4-27. En general, éstos mejoran durante la vida del proyecto, como reflejo del supuesto del analista acerca del efecto que ejercen en el número de animales la inversión en el proyecto y la mejor administración del agricultor. En una proyección del hato debe prestarse atención particular a los hechos biológicos subyacentes. Por ejemplo, demos por sentado que el 30 por 100 de los toros de un hato serán reemplazados con otros de una raza mejorada al final del año primero. Supóngase, además, que la edad de la primera parición de las vaquillonas del hato es de tres a cuatro años. No es sino hasta el año quinto cuando la introducción de mejores toros puede tener algún efecto en la producción del hato. En esa época el 30 por 100 de los novillos de tres a cuatro años serán más pesados, y el 30 por 100 de las vaquillonas que paren terneras producirán más leche. Con mucha frecuencia se descuidan esos hechos y el resultado es una proyección optimista en exceso en la que los resultados prácticos no están a la misma altura.

**TASA DE PARICIÓN.** La tasa de parición es la proporción de vacas reproductoras que paren terneros vivos durante el año. Se aplica al número de dichas vacas del hato al comienzo del año. En la hoja de trabajo modelo se determina el número de terneros y terneras por separado, dividiendo por la mitad la tasa de parición. En el ejemplo del Paraguay se espera que la tasa de parición mejore del 70 por 100 al principio del proyecto al 75 por 100 como consecuencia de la mejor administración. La tasa de parición del 80 por 100 durante el año tercero es el resultado de la compra de vaquillonas preñadas que aumentan la tasa de parición. Esas tasas oscilan de alrededor del 50 por 100, o incluso menos, en hatos de pastoreo en zonas con una temporada seca larga, hasta el 90 por 100, aproximadamente, en hatos bien administrados en zonas de elevado potencial.

CUADRO 4-27. PARAGUAY: *Proyecto de Desarrollo Agropecuario. Finca mixta de 20 hectáreas. Hoja de trabajo de proyección del hato. Cien fincas* (cabezas de ganado)

Partida	Sin desarrollo		Año de desarrollo		
	Hato estable de 1.000 vacas	Hatos de 100 fincas	1	2	3
<b>Toros de reproducción</b>	<i>Clase de ganado</i>				
Existencias iniciales	100	100	100	100	100
- Muertes (%) <sup>a</sup>	- 3 [ 3 ]	- 3 [ 3 ]	- 3 [ 3 ]	- 3 [ 3 ]	- 2 [ 2 ]
- Desechos (%) <sup>b</sup>	- 15 [15]	- 15 [15]	- 30 [30]	- 17 [17]	- 18 [18]
+ Compras para el hato existente	+ 18	+ 18	+ 33	+ 20	+ 20
Total parcial (%) <sup>c</sup>	= 100 [—]	= 100 [—]	= 100 [—]	= 100 [—]	= 100 [—]
+ Compras para vaquillonas compradas	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0
Existencias de cierre	= 100	= 100	= 100	= 100	= 100
<b>Vacas de reproducción</b>					
Existencias iniciales	1.000	500	500	655	800
- Muertes (%) <sup>a</sup>	- 30 [ 3 ]	- 15 [ 3 ]	- 15 [ 3 ]	- 20 [ 3 ]	- 16 [ 2 ]
- Desechos (%) <sup>d</sup>	- 120 [12]	- 60 [12]	- 60 [12]	- 98 [15]	- 120 [15]
Total parcial	= 850	= 425	= 425	= 537	= 664
+ Transferencias de vaquillonas	+ 150	+ 75	+ 230	+ 263	+ 136
Existencias de cierre	= 1.000	= 500	= 655	= 800	= 800
<b>Terneras</b>					
Nacimientos (%) <sup>e</sup>	350 [35]	175 [35]	175 [35]	246 [37.5]	320 [40]
- Muertes (%) <sup>f</sup>	- 35 [10]	- 18 [10]	- 18 [10]	- 25 [10]	- 26 [ 8 ]
Existencias de cierre	= 315	= 157	= 157	= 221	= 294
<b>Vaquillonas de 1-2 años</b>					
Existencias iniciales	315	157	157	157	221
- Muertes (%) <sup>a</sup>	- 9 [ 3 ]	- 5 [ 3 ]	- 5 [ 3 ]	- 5 [ 3 ]	- 4 [ 2 ]
Existencias de cierre	= 306	= 152	= 152	= 152	= 217
<b>Vaquillonas de 2-3 años</b>					
Existencias iniciales	306	152	152	152	152
- Muertes (%) <sup>a</sup>	- 9 [ 3 ]	- 5 [ 3 ]	- 5 [ 3 ]	- 5 [ 3 ]	- 3 [ 2 ]
- Desechos (%) <sup>g</sup>	- 15 [ 5 ]	- 8 [ 5 ]	- 8 [ 5 ]	- 15 [10]	- 15 [10]
Total parcial	= 282	= 139	= 139	= 132	= 134
- Ventas	- 132	- 64	- 0	- 0	- 0
+ Compras	+ 0	+ 0	+ 91	+ 131	+ 2
Transferencias a vacas	= 150	= 75	= 230	= 263	= 136
<b>Teneros</b>					
Nacimientos (%) <sup>e</sup>	350 [35]	175 [35]	175 [35]	246 [37.5]	320 [40]
- Muertes (%) <sup>f</sup>	- 35 [10]	- 18 [10]	- 18 [10]	- 25 [10]	- 26 [ 8 ]
Existencias de cierre	= 315	= 157	= 157	= 221	= 294
<b>Novillos 1-2 años</b>					
Existencias iniciales	315	157	157	157	221
- Muertes (%) <sup>a</sup>	- 9 [ 3 ]	- 5 [ 3 ]	- 5 [ 3 ]	- 5 [ 3 ]	- 4 [ 2 ]
Total parcial	= 306	= 152	= 152	= 152	= 217
+ Compras	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0
Existencias de cierre	= 306	= 152	= 152	= 152	= 217

Año de desarrollo				Pleno de desarrollo	
4	5	6		Años 7-20	Hato estable de 1.000 vacas
<i>Clase de ganado</i>					
100 - 2 [ 2 ] - 18 [18 ] + 20 = 100 [ - ]	100 - 2 [ 2 ] - 10 [18 ] + 20 = 100 [ - ]	100 - 2 [ 2 ] - 18 [18 ] + 20 = 100 [ - ]	..... [ 2 ] ..... [18 ] + ..... = ..... [ - ]	100 - 2 [ 2 ] - 18 [18 ] + 20 = 100 [ - ]	100 - 2 [ 2 ] - 18 [18 ] + 20 = 100 [ - ]
+ 0 = 100	+ 0 = 100	+ 0 = 100	+ ..... = .....	+ ..... = 100	+ ..... = 100
800 - 16 [ 2 ] - 112 [14 ] = 672	800 - 16 [ 2 ] - 112 [14 ] = 672	800 - 16 [ 2 ] - 112 [14 ] = 672	..... [ 2 ] ..... [14 ] + ..... = .....	800 - 16 [ 2 ] - 112 [14 ] = 672	1.000 - 20 [ 2 ] - 140 [14 ] = 840
+ 128 = 800	+ 128 = 800	+ 128 = 800	+ ..... = .....	+ 128 = 800	+ 160 = 1.000
300 [37.5] - 15 [ 5 ] = 285	300 [37.5] - 15 [ 5 ] = 285	300 [37.5] - 15 [ 5 ] = 285	..... [37.5] ..... [ 5 ] + ..... = .....	300 [37.5] - 15 [ 5 ] = 285	375 [37.5] - 19 [ 5 ] = 356
294 - 6 [ 2 ] = 288	285 - 6 [ 2 ] = 279	285 - 6 [ 2 ] = 279	..... [ 2 ] ..... + ..... = .....	285 - 6 [ 2 ] = 279	356 - 7 [ 2 ] = 349
217 - 4 [ 2 ] - 22 [10 ] = 191	288 - 6 [ 2 ] - 29 [10 ] = 253	279 - 6 [ 2 ] - 28 [10 ] = 245	..... [ 2 ] ..... [10 ] + ..... = .....	279 - 6 [ 2 ] - 28 [10 ] = 245	349 - 7 [ 2 ] - 35 [10 ] = 307
+ 63 + 0 = 128	+ 125 + 0 = 128	+ 117 + 0 = 128	+ ..... + ..... = .....	+ 117 + 0 = 128	+ 147 + ..... = 160
300 [37.5] - 15 [ 5 ] = 285	300 [37.5] - 15 [ 5 ] = 285	300 [37.5] - 15 [ 5 ] = 285	..... [37.5] ..... [ 5 ] + ..... = .....	300 [37.5] - 15 [ 5 ] = 285	375 [37.5] - 19 [ 5 ] = 356
294 - 6 [ 2 ] = 288	285 - 6 [ 2 ] = 279	285 - 6 [ 2 ] = 279	..... [ 2 ] ..... + ..... = .....	285 - 6 [ 2 ] = 279	356 - 7 [ 2 ] = 349
+ 0 = 288	+ 0 = 279	+ 0 = 279	+ ..... = .....	+ 0 = 279	+ ..... = 349



CUADRO 4-27. PARAGUAY: (Continuación).

Partida	Sin desarrollo		Año de desarrollo		
	Hato estable de 1.000 vacas	Hatos de 100 fincas	1	2	3
<i>Clase de ganado</i>					
Novillos de 2-3 años					
Existencias iniciales	306	152	152	152	152
- Muertes (%) <sup>a</sup>	- 9 [ 3 ]	- 5 [ 3 ]	- 5 [ 3 ]	- 5 [ 3 ]	- 3 [ 2 ]
Existencias de cierre	= 297	= 147	= 147	= 147	= 149
Novillos de 3-4 años					
Existencias iniciales	297	147	147	147	147
- Muertes (%) <sup>a</sup>	- 9 [ 3 ]	- 4 [ 3 ]	- 4 [ 3 ]	- 4 [ 3 ]	- 3 [ 2 ]
Ventas	= 288	= 143	= 143	= 143	= 144
Bueyes de trabajo					
Existencias iniciales	—	0	0	200	200
- Muertes (%) <sup>a</sup>	— [ 3 ]	— [ 3 ]	— 0 [ 3 ]	— 6 [ 3 ]	— 4 [ 2 ]
- Desechos (%) <sup>h</sup>	— [ — ]	— 0 [ — ]	— 0 [ 0 ]	— 32 [ 16 ]	— 32 [ 16 ]
+ Compras para el hato existente	+ —	+ 0	+ 200	+ 38	+ 36
Existencias de cierre	= —	= 0	= 200	= 209	= 200
<i>Totales del hato</i>					
Existencias tot. del hato					
Iniciales	2,639	1,365	1,365	1,720	1,993
Preliminares de cierre	2,771	1,429	1,629	1,862	2,269
Sobre (sub) ocupación	—	169	( 91)	( 308)	( 351)
Ventas de equilibrio	—	—	—	—	—
Vaquillonas 2-3 años	132	64	0	0	0
Compras de equilibrio	—	—	—	—	—
Vaquillonas 2-3 años	+ 0	+ 0	+ 91	+ 131	+ 2
Toros para ellas	+ —	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0
Novillos de 1-2 años	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0
Existenc. reales de cierre	= 2,639	= 1,365	= 1,720	= 1,993	= 2,271
Carga ganadera (final del año)		1,260	1,720	2,170	2,620
<i>Crecimiento del hato</i>					
Composición del hato (existencias iniciales)					
Toros	—	100	100	100	100
Vacas de reproducción	—	500	500	655	800
Vaquillonas 1-2 años	—	157	157	157	221
Vaquillonas 2-3 años	—	152	152	152	152
Novillos 1-2 años	—	157	157	157	221
Novillos 2-3 años	—	152	152	152	152
Novillos 3-4 años	—	147	147	147	147
Bueyes de trabajo	—	—	0	200	200
Total (unid. animales)	—	1,365	1,365	1,720	1,993
Carga ganadera (comienzo del año)	—	1,260	1,260	1,720	2,170
Compras	—	—	—	—	—
Toros	—	18	33	20	20
Vaquillonas 2-3 años	—	0	91	131	2
Novillos 1-2 años	—	0	0	0	0
Bueyes de trabajo	—	0	200	38	36
Total	—	18	324	189	58

Año de desarrollo			Pleno de desarrollo		
4	5	6	Años 7-20	Hato estable de 1.000 vacas	
<i>Clase de ganado</i>					
217 - 4 [ 2 ] = 273	288 - 6 [ 2 ] = 282	279 - 6 [ 2 ] = 273		279 - 6 [ 2 ] = 273	349 - 7 [ 2 ] = 342
149 - 3 [ 2 ] = 146	213 - 4 [ 2 ] = 209	282 - 6 [ 2 ] = 276		273 - 5 [ 2 ] = 268	342 - 7 [ 2 ] = 335
200 - 4 [ 2 ] - 32 [ 16 ] + 36 = 200	200 - 4 [ 2 ] - 32 [ 16 ] + 36 = 200	200 - 4 [ 2 ] - 32 [ 16 ] + 36 = 200		200 - 4 [ 2 ] - 32 [ 16 ] + 36 = 200	200 - 4 [ 2 ] - 32 [ 16 ] + 36 = 200
<i>Totales del hato</i>					
3,271 2,522 ( 98 ) - 63 + 0 + 0 + 0 = 2,459 2,620	2,459 2,635 15 - 125 + 0 + 0 + 0 = 2,510 2,620	2,510 2,618 ( 2 ) - 117 + 0 + 0 + 0 = 2,501 2,620		2,501 2,618 ( 2 ) - 117 + 0 + 0 + 0 = 2,501 2,620	3,052 3,199 --- - 147 + 0 + 0 + 0 = 3,052 ---
<i>Crecimiento del hato</i>					
100 800 294 217 294 217 149 200 2,271 2,620  20 0 0 36 56	100 800 285 288 285 288 213 200 2,439 2,620  20 0 0 36 56	100 800 285 279 285 279 282 200 2,310 2,620  20 0 0 36 56		100 800 285 279 285 279 273 200 2,501 2,620  20 0 0 36 56	

CUADRO 4-27. PARAGUAY: (Continuación).

Partida	Sin desarrollo		Año de desarrollo		
	Hato estable de 1.000 vacas	Hatos de 100 fincas	1	2	3
<i>Crecimiento del hato</i>					
Ventas					
Toros desechados	.....	15	30	17	1 <sup>a</sup>
Vacas desechadas	.....	60	60	98	120
Vaquillon. desechadas	.....	8	8	15	15
Excedente de vaquillonas de 2-3 años	.....	64	0	0	0
Novillos de 1-2 años	.....	0	0	0	0
Novillos de 3-4 años	.....	143	143	143	144
Bueyes de trabajo desechados	.....	—	0	32	32
Total	.....	290	241	305	329
<i>Coefficientes técnicos (porcentajes)</i>					
Tasa de parición	.....	70	70	75 <sup>f</sup>	80 <sup>g</sup>
Mortalidad ternero (a)s	.....	10	10	10	8
Mortalidad de ganado adulto	.....	3	3	3	2
Tasa toros desechados	.....	15	30	17	18
Tasa vacas desechadas	.....	12	12	15	15
Tasa vaquillonas desechadas	.....	5	5	10	10
Tasa bueyes de trabajo desechados	.....	—	0	16	16
Toros/vacas de reproducción <sup>h</sup>	.....	—	—	—	—
Carga ganadera (por hectárea, final del año) <sup>i</sup>	.....	1.2	1.6	2.1	2.5
<i>Superficie de carga ganadera sin desarrollo</i>			$\frac{1,260 - 100}{2,639 - 100} = \frac{1,160}{2,539} = 0.457$		
<i>Necesidades de pastizales sin desarrollo con un hato estable de 1.000 vacas + animales domésticos jóvenes</i>					

*Nota:* Los corchetes indican coeficientes técnicos, los paréntesis denotan cifras negativas y los recuadros indican elementos de las existencias preliminares de cierre. La columna en blanco antes de las columnas bajo el epígrafe «Pleno desarrollo» se incluye debido a que el analista no sabe de antemano cuántos años se necesitarán para llegar al pleno desarrollo. La hoja de trabajo debe incluir un número generoso de columnas bajo el epígrafe «Año de desarrollo», aun cuando al final de la computación del hato algunas de ellas quedarán sin usar.

*Fuente:* La misma que la del Cuadro 4-11.

<sup>a</sup> Tasa de mortalidad del ganado adulto.

<sup>b</sup> Tasa de desecho de toros.

<sup>c</sup> Tasa de toros/vacas de reproducción.

<sup>d</sup> Tasa de desecho de vacas.

<sup>e</sup> Mitad de la tasa de parición.

<sup>f</sup> Tasa de mortalidad de ternero (a)s.

<sup>g</sup> Tasa de desecho de vaquillonas.

Año de desarrollo			Pleno de desarrollo		
4	5	6	Años 7-20	Hato estable de 1.000 vacas	
<i>Crecimiento del hato</i>					
18	18	18	18		
112	112	112	112		
22	29	28	28		
63	125	117	117		
0	0	0	0		
146	209	276	268		
32	32	32	32		
393	525	583	575		

*Coefficientes técnicos (porcentajes)*

75	75	75	75	75	.....
5	5	5	5	5	.....
2	2	2	2	2	.....
18	18	18	18	18	.....
14	14	14	14	14	.....
10	10	10	10	10	.....
16	16	16	16	16	.....
—	—	—	—	—	.....
2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	.....

*Superficie de carga ganadera con desarrollo*

$$\frac{2,620 - 100 - 200}{3,052 - 100 - 200} = \frac{2,320}{2,752} = 0.843$$

*Necesidades de pastizales con desarrollo con un hato estable de 1.000 vacas + animales domésticos jóvenes*

<sup>h</sup> Tasa de desecho de los bueyes de trabajo.

<sup>i</sup> En unidades animales. La carga ganadera al comienzo del año se determina multiplicando las unidades animales por finca al final del año anterior, dadas en el Cuadro 4-10 por las 100 fincas del modelo. De manera similar, la carga ganadera al término del año se determina multiplicando las unidades animales por finca al final del año, dadas en el Cuadro 4-10 por las 100 fincas del modelo. La carga ganadera por hectárea al final del año se determina dividiendo las unidades animales por finca por las 10,5 hectáreas de pastizales en cada finca. Representa así un promedio ponderado de pastos naturales y mejorados.

<sup>j</sup> Representa un promedio ponderado entre la tasa de parición de las vacas de reproducción del hato existente, que es del 70 por 100, y el de las vaquillonas compradas de reproducción, que es de casi el 100 por 100.

<sup>k</sup> Obsérvese que en este proyecto se da por supuesto que hay un mínimo de un toro por finca, o sea, un mínimo de 100 toros en las 100 fincas. Usualmente el número de toros por 100 vacas de reproducción sería de tres a cuatro para todos los años.

**MORTALIDAD DE TERNEROS.** Se denomina mortalidad de terneros a la proporción de los nacidos vivos durante el año que no sobreviven hasta el final del mismo, y se aplica al número de los nacidos durante el año. En el ejemplo del Paraguay se da por supuesto que la mejor administración reducirá esa mortalidad del 10 por 100 sin el proyecto al 5 por 100 para el año cuarto del proyecto. La mortalidad de terneros varía del 40 por 100 en hatos de ganado sometidos a condiciones extremas nutricionales y climáticas a menos del 3 por 100 en hatos de ganado bien administrados en un ambiente favorable. Incluso en hatos de ganado lechero bien administrados es común experimentar pérdidas del 10 por 100 de los terneros.

**MORTALIDAD DEL GANADO ADULTO.** Se define como mortalidad del ganado adulto la proporción de animales de más de un año que se pierden durante el año. Se aplica al número de animales adultos de cada clase al comienzo del año. Es usual aplicar la tasa de mortalidad del ganado adulto a todos los animales de más de un año, aunque pueden esperarse pérdidas un tanto mayores que las ordinarias entre vaquillonas de primera parición y vacas más viejas. En el proyecto del Paraguay la mortalidad del ganado adulto ya es baja con el 3 por 100 y desciende en grado sólo muy ligero al 2 por 100 como resultado de mejores prácticas ganaderas. Esa mortalidad oscila del 10 por 100 alrededor del 2 por 100 en condiciones prácticas en los países en desarrollo.

**TASA DE DESECHO-TOROS.** La tasa de desecho de toros es la proporción de éstos que se retira del hato cada año, debido a que no satisfacen los estándares de rendimiento o a que llegan a una edad predeterminada de eliminación. Se aplica al número de toros componentes del hato al comienzo del año. En el proyecto del Paraguay la tasa de desecho de toros se incrementaría ligeramente del 15 al 18 por 100, como reflejo de un descenso en la vida productiva de los toros de unos 5,6 años, dándose por supuesta una tasa de mortalidad del 3 por 100 [ $1 \div (0,15 + 0,03) = 5,67$ ] a alrededor de 5,0 años, suponiéndose una tasa de mortalidad del 2 por 100 [ $1 \div (0,18 + 0,02) = 5,0$ ]. La vida productiva de un toro de reproducción no puede ser mucho más prolongada que seis años, usualmente abarca del segundo al octavo años para el ganado de zona templada y del tercero al noveno años para el ganado cebú. Cuando el mejoramiento genético es parte importante del sistema de administración de la finca, los ganaderos cambian toros con más frecuencia de la que exige la utilidad biológica del toro.

**TASA DE DESECHO-VACAS.** La tasa de desecho de vacas es la proporción de vacas de reproductoras retiradas del hato cada año, debido a que no satisfacen los estándares de rendimiento. Se aplica al número total de vacas de reproducción al comienzo del año. En el ejemplo del Paraguay la tasa de desecho se eleva del 12 por 100, al comienzo del proyecto, al 15 por 100 en los años segundo y tercero, como reflejo de la tentativa de mejorar el rendimiento estándar de

las vacas de reproducción. Después desciende ligeramente al 14 por 100. Con una tasa de desecho del 14 por 100 y la tasa de mortalidad del 2 por 100, la vida productiva media de una vaca de reproducción sería de unos 6,2 años [ $1 \div (0,14 + 0,02) = 6,2$ ]. Si la edad de la primera parición se considera que es de cuatro años, esto significaría que las vacas dejarían normalmente el hato a alrededor de los 10,2 años de edad ( $6,2 + 4 = 10,2$ ). La vida productiva de las vacas en un hato de reproducción oscila de tres años, en los hatos de ganadero lechero de actividad intensiva, a unos ocho años en los hatos de ganado para carne, lo que equivale a una tasa de desecho del 33 y el 12 por 100, respectivamente, excluida la mortalidad.

**TASA DE DESECHO-VAQUILLONAS.** La tasa de desecho de vaquillonas es la proporción de éstas que no son adecuadas para reproducción. Se aplica al número de vaquillonas que se encuentran listas para prestar servicio al comienzo del año. En el ejemplo del Paraguay se considera que las vaquillonas de dos a tres años se encuentran listas para prestar servicio, pero se supone que las de uno a dos años no lo están y, por consiguiente, no se desechan. En el ejemplo citado, la tasa de desecho para las vaquillonas aumenta del 5 por 100 sin el proyecto al 10 por 100 a partir del año segundo. La tasa más elevada de desecho refleja los estándares más estrictos de rendimiento para las vacas de reproducción. En la mayoría de los hatos de reproducción se esperaría que del 5 al 10 por 100 de las vaquillonas no fueran adecuadas para la reproducción.

**TASA DE DESECHO-BUEYES DE TRABAJO.** La tasa de desecho de bueyes de trabajo es la proporción de los que se retiran de éstos cada año, debido a que no satisfacen los estándares de rendimiento. En el proyecto del Paraguay se da por supuesto que esa tasa es del 16 por 100, como reflejo del promedio de la vida de trabajo de 6,2 años para los bueyes, que es el ordinario aproximadamente en casi todas partes del mundo ( $1 \div 0,16 = 6,2$ ).

**RELACIÓN ENTRE TOROS Y VACAS DE REPRODUCCIÓN.** El porcentaje de toros en relación con las vacas de reproducción se aplica al número de éstas en el hato al comienzo del año. Si se compran vaquillonas preñadas se necesitarán toros adicionales, y su número se determina multiplicando el número de vaquillonas por el porcentaje de toros y vacas de reproducción. En el ejemplo del Paraguay hay un número excepcionalmente elevado de toros en el hato, debido a que se supone que cada finca conservará un toro para recría. Desde el punto de vista biológico, la proporción de toros en relación con las vacas de reproducción sería del orden del 3 al 4 por 100 en hatos de rancho, y del 2 al 3 por 100 en operaciones más intensivas. En un distrito de pequeños propietarios sería lógico que los agricultores formaran grupos o cooperativas para compartir la utilización de los toros, en especial en los hatos de ganado lechero, donde la detección del celo es relativamente fácil. Cabe esperar que a largo plazo se dé acceso a esos hatos a los servicios de inseminación artificial, en cuyo caso no se necesitarían toros en las fincas individuales.

### *Unidades animales*

El tamaño de un hato de ganado para carne o lechero debe estar relacionado con los piensos disponibles. Esa disponibilidad se denomina en unidades animales, medida estandarizada que permite establecer comparaciones entre hatos y el tamaño de éstos con la disponibilidad de piensos. Cuando la fuente principal de piensos es el pasto, como ocurre en el caso del ejemplo paraguayo, el consumo total de piensos del hato puede adaptarse entonces al campo de pastoreo disponible previsto. Al convertir los animales que pastan en unidades animales se obtiene una mejor medida de las necesidades de piensos, de la que es posible si sólo se tiene en cuenta el número total de animales. La variación en el consumo de piensos entre grupos de edad y sexo hace que sea conveniente esa conversión. También es posible la agregación con otras especies de animales que utilizan los mismos recursos de pastizales.

La utilización de unidades animales no es uniforme en la práctica contemporánea entre especialistas ganaderos. Más bien es común tomar como unidad una vaca de reproducción, en general sin ternera, y relacionarla con otros animales sobre esa base. Así, la unidad animal básica en la mayoría de los países en desarrollo sería posiblemente algo del orden de una vaca de reproducción de 250 kilogramos. En zonas donde el promedio de ésta es más pesado, la unidad animal utilizada en la computación podría ser la vaca más pesada.

Cuando se trata de un hato de ganado para carne, nutrido principalmente de pastos, las estimaciones de la carga ganadera son muy aproximadas y, por consiguiente, se utiliza una computación simplificada de unidades animales, la que se ha incorporado a la proyección del hato del Paraguay en el Cuadro 4-27. El total de unidades animales se considera que es el número de animales adultos en el hato (es decir, el número total de animales menos los terneros). Aunque esto introduce cierto elemento de distorsión en la estimación de las unidades animales, encaja bien dentro del margen de error de la estimación de la carga ganadera y facilita en gran medida la proyección del hato. Muchos analistas, sin embargo, prefieren asignar diferentes pesos de unidades animales a diferentes clases de animales, de acuerdo con el distinto consumo de cada clase. Las vacas de reproducción se mantienen como la unidad básica. Un conjunto de factores de conversión que se emplea de manera común asigna 1,2 unidades animales a los toros, 1,0 a las vacas de reproducción, 0,3 unidades animales a los terneros de 0-1 año, 0,6 al ganado de uno a dos años, 0,8 unidades animales al ganado de dos o tres, 1,0 al ganado de más de tres años, y 1,2 unidades animales a los bueyes de trabajo.

En el caso de las proyecciones de rebaños de ovejas y cabras puede darse por supuesto que el animal de referencia es equivalente a un sexto, o sea, 0,17, de una unidad animal. (Recuérdese que la unidad animal se basa en la vaca de reproducción ordinaria de la zona. La relación entre el peso del cuerpo y las unidades animales no es proporcional entre animales de diferentes pesos, debido a que los animales más pequeños consumen en proporción más alimento por unidad de peso de cuerpo. En el factor también influyen los diferentes hábitos de pastar de las ovejas y cabras, en contraste con los del ganado vacuno.)

Así, las ovejas madre o las gamas serían 0,17 de unidad animal, los corderos o cabritos entre su nacimiento y los seis meses representarían 0,09 de unidad animal, y los carneros o machos cabríos, 0,20 de unidad animal. Los camellos hembra pueden convertirse a 1,5 unidades animales y las hembras de búfalo a 1,8 unidades animales, y los distintos grupos de edad tendrían el mismo número proporcional de unidades animales que tendrían en un hato bovino.

Debido al bajo nivel de exactitud de las estimaciones de la carga ganadera, en las proyecciones del hato es permisible una sobrestimación o subestimación del 10 por 100 en la ocupación por cabezas de ganado, aunque a medida que se incrementa el hato la tasa de ocupación por cabezas de ganado se mantendría dentro de un margen más estrecho hasta llegar al número de hembras de reproducción en el hato estable con el proyecto.

### *Determinación del hato estable*

Antes de pasar a la computación de la proyección del hato mismo, hay varias reglas de procedimiento que cabe señalar. Al efectuar la proyección redondearemos el número de vacas de reproducción sin el proyecto y en la fase de pleno desarrollo a un múltiplo del número de fincas del modelo. Esto posibilita hablar de una sola finca como si tuviera un número entero de vacas de reproducción. Así, podemos decir por el Cuadro 4-27 que la finca mixta de 20 hectáreas tiene cinco vacas de reproducción sin el proyecto, cifra que aumenta a ocho con el pleno desarrollo del proyecto. Asimismo, a medida que aumenta el hato, no permitiremos que el número de vacas de reproducción sea superior en ningún año al número de la situación en pleno desarrollo. Por lo tanto, al final del año segundo, que es el comienzo del año tercero, no se permitirá que el número de vacas de reproducción exceda de 800 —el número en pleno desarrollo— aun cuando se dispondría de cierta carga ganadera adicional. Finalmente, dado que seguimos el ejemplo paraguayo, nos ajustaremos al supuesto del analista de que no se dispondría de novillos para engorde, es decir, novillos comprados fuera del hato, a fin de engordarlos para la venta. Sin embargo, en otras proyecciones del hato para carne, podrían utilizarse las compras de novillos para engorde con objeto de aprovechar cualquier exceso de carga ganadera.

A fin de comenzar la proyección del hato se prepara una hoja de trabajo similar a la del Cuadro 4-27 y se insertan en los corchetes los coeficientes técnicos pertinentes. Mediante la utilización de ese formato hay menos riesgo de aplicar coeficientes técnicos erróneos. Obsérvense los recuadros correspondientes a algunos números. Este dispositivo también facilita los cálculos y debe incluirse en la hoja de trabajo preparada. Dado que no se sabe de antemano cuántos años le llevará exactamente al hato estabilizarse en la fase de pleno desarrollo, la hoja de trabajo debe contener un número generoso de columnas, aun cuando al final de la computación haya columnas sin utilizar (como en la última columna, en blanco, bajo el epígrafe «Año de desarrollo», en el Cuadro 4-27).



La primera tarea al preparar el incremento del hato consiste en determinar el tamaño del hato estable sin el proyecto y en la fase de pleno desarrollo. Primero se determinará cuál sería un hato estable para 1.000 vacas de reproducción y el número de unidades animales que consumiría. Después se tomará la relación entre el consumo del hato de 1.000 vacas de reproducción y la carga ganadera de 100 fincas en el proyecto y se ajustará el hato de 1.000 vacas a esa capacidad. (En algunos casos el hato no será estable al principio del proyecto. En ese caso se aplicarán los coeficientes técnicos observados sobre el terreno al hato de 1.000 vacas al comienzo del proyecto.)

Puede ilustrarse ese proceso de determinación del hato estable siguiendo los cálculos correspondientes al hato estable en la fase de pleno desarrollo. Se comenzará trabajando a través de la última de la hoja de trabajo de la proyección del hato en el Cuadro 4-27. Se calculan las muertes y los desechos correspondientes a 100 toros multiplicando las existencias iniciales por los coeficientes técnicos pertinentes (transferidos a los corchetes de la parte inferior del cuadro). Con respecto a los 100 toros habría una mortalidad del 2 por 100 y una tasa de desecho del 18 por 100, de modo que después de aplicar los coeficientes  $[100 - (100 \times 0,02) - (100 \times 0,18) = 80]$ . Con objeto de volver el número total de toros a la posición de las existencias iniciales o de apertura de 100, se necesitarían comprar 20 toros  $(100 - 80 = 20)$ . La posición de las existencias iniciales de 100 toros se registra entonces en el recuadro del total parcial. Toda vez que el hato es estable no se comprarían vaquillonas y el número de existencias de cierre puede registrarse directamente. (En caso de que éste no fuera un modelo para pequeños propietarios, sino para un solo hato grande de 1.000 vacas, el número de toros en las existencias iniciales y de cierre se determinaría multiplicando el número de vacas de reproducción al comienzo del año por el porcentaje de toros y vacas de reproducción.)

Volviendo a las vacas de reproducción, se sustraen las 20 muertas y las 140 desechadas de las existencias iniciales de 1.000 vacas, con lo que se obtiene la cifra de 840 vacas de reproducción, asentadas en el recuadro del total parcial  $[1.000 - (1.000 \times 0,02) - (1.000 \times 0,14) = 840]$ . Eso quiere decir que tendrán que transferirse 160 vaquillonas al hato de vacas de reproducción al final del año con objeto de que las existencias de cierre vuelvan a la cifra de 1.000  $(1.000 - 840 = 160)$ .

Al pasar ahora a las terneras, se multiplican las 1.000 vacas del hato al principio del año por el 37,5 por 100, que es la mitad de la tasa de parición del 75 por 100  $(75 \div 2 = 37,5)$ , con lo que se obtiene el número de 375 nacimientos  $(1.000 \times 0,375 = 375)$ . Ahora se multiplica 375 por la tasa de mortalidad de terneras, que es del 5 por 100, y se llega a la cifra de la pérdida de terneras, que es de 19. Este número se sustrae de 375 para llegar al número de las existencias de cierre de 356  $[375 - (375 \times 0,05) = 356]$ .

Se asientan las 356 terneras de existencias de cierre como el número de existencias iniciales para vaquillonas de uno a dos años. Se multiplica la cifra de 356 por la tasa de mortalidad de ganado adulto del 2 por 100 y se sustrae el resultado de la cifra de las existencias iniciales, 356, lo que da 349  $[356 - (356 \times 0,02) = 349]$ .

Se registra el número 349 de existencias de cierre de vaquillonas de uno a dos años como cifra de existencias iniciales de vaquillonas de dos o tres años, y se multiplica después por la tasa de mortalidad de ganado adulto del 2 por 100 y la tasa de desecho de vaquillonas del 10 por 100. Los resultados se sustraen luego del número de existencias iniciales, con lo que se obtiene el total parcial de 307 vaquillonas de dos a tres años [ $349 - (349 \times 0,02) - 349 \times 0,10 = 307$ ]. Se asientan las 160 transferencias de final del año que se necesitan para hacer que las existencias de cierre de vacas de reproducción lleguen a 1.000 (como calculamos en la parte superior de la columna) y se sustrae esto del total parcial de 307 vaquillonas de dos a tres años, con lo que se obtienen las ventas de 147 animales ( $307 - 160 = 147$ ).

En lo que se refiere a los terneros, se multiplican las existencias iniciales de 1.000 vacas del hato al comienzo del año por el 37,5 por 100, que es la mitad de la tasa de parición del 75 por 100 ( $75 \div 2 = 37,5$ ), lo que da el número de 375 nacimientos ( $1.000 \times 0,375 = 375$ ). Al aplicar la tasa de mortalidad de los terneros del 5 por 100 se obtiene la pérdida de 19 terneros ( $375 \times 0,05 = 19$ ), que se sustrae de los nacimientos, con lo que se obtienen las existencias de cierre de 356 [ $375 - 19 = 356$ ].

Las existencias de cierre de los terneros se convierten en las existencias iniciales de novillos de uno a dos años, de los que el 2 por 100 se pierden por mortalidad, lo que deja una cifra de existencias de cierre de 349 [ $356 \div 0,02 = 349$ ].

El número de las existencias de cierre de 349 novillos de uno a dos años se convierte en el número de existencias iniciales de novillos de dos a tres años. Se multiplica la cifra de 349 por el 2 por 100 de la tasa de mortalidad de ganado adulto y se sustrae el resultado, 7, con lo que se obtiene la cifra de existencias de cierre de 342 [ $349 - (349 \times 0,02) = 342$ ].

Las existencias de cierre de los novillos de dos a tres años se convierten en la cifra de las existencias iniciales de novillos de tres a cuatro años. Ese número, a su vez, se reduce por el 2 por 100 de la tasa de mortalidad del ganado adulto, el resto se convierte en los 335 novillos de tres a cuatro años que se venden [ $342 - (342 \times 0,02) = 335$ ].

En el ejemplo del Paraguay sabemos que las existencias de cierre de los bueyes serán 200. Esa cifra se registra como la de las existencias iniciales. Se multiplica la cifra de las existencias iniciales de 200 bueyes por el 2 por 100 de la tasa de mortalidad del ganado adulto y por la tasa de desecho del 16 por 100 para obtener el número de bueyes que se retirarán del hato. En este caso ese número es 36 y, por consiguiente, deberán comprarse 36 bueyes para volver las existencias de cierre a 200 [ $(200 \times 0,02) + (200 \times 0,16) = 36$ ;  $200 - 36 + 36 = 200$ ].

Al pasar a los totales del hato se suman las cifras de las existencias iniciales (recuérdese que los terneros o terneras no son parte de las existencias iniciales, nacen durante el año) y se obtiene la cifra de existencias iniciales de 3.052. Nuestra cifra preliminar de existencias de cierre de 3.199 se obtiene sumando todas las cifras de los recuadros. La diferencia es 147, que es el número de vaquillonas vendidas, de modo que esa cifra puede asentarse en las ventas de

equilibrio, con lo que la cifra real de las existencias de cierre desciende a 3.052 animales.

El número de unidades animales que consumirá el hato estable de 1.000 vacas se estima tomando el número de animales adultos que, de manera conveniente, es también el de las existencias iniciales de 3.052.

Por los datos de la producción de pastos expuestos en el Cuadro 4-10 se sabe que, en la fase de pleno desarrollo, cada finca tendrá una carga ganadera de 26,2 unidades animales, de modo que el total de la carga ganadera de 100 fincas será 2.620 unidades animales. Ahora, para obtener el número de vacas de reproducción que serían necesarias en un hato estable que consume 2.620 unidades animales, simplemente se determina la relación entre la carga ganadera disponible y las unidades animales que necesita el hato de 1.000 vacas y se aplica esa relación a 1.000, a fin de obtener el número de vacas en el hato estable en la fase de pleno desarrollo que consumirá 2.620 unidades animales. Recuérdese que habrá 100 toros y 200 bueyes tanto en el hato estable de 1.000 vacas como en el hato en fase de pleno desarrollo, de modo que debe sustraerse el consumo de esos animales antes de determinar la relación. Ahora se obtiene esa relación como se muestra en el Cuadro 4-27 y se determina que es  $0,843[(2.620-100-200) \div (3.052-100-200) = 0,843]$ . La multiplicación del hato de 1.000 vacas por esa relación nos da 843 vacas de reproducción ( $1.000 \times 0,843 = 843$ ). La mayoría de los analistas preferiría redondear esa cifra al múltiplo más próximo posible del número de fincas en el modelo con objeto de no tener que mostrar animales fraccionarios con respecto a la finca individual, por lo menos si el resultado del redondeo al múltiplo más próximo mantiene el total de las unidades animales dentro de  $\pm 10$  por 100 de la carga ganadera. En el ejemplo del Paraguay, el número redondeado sería así de 800 vacas de reproducción.

Ahora, para determinar el hato estable en la fase de pleno desarrollo se comenzaría con 800 vacas de reproducción y se calcularía el hato estable de la misma manera que se hizo con el hato de 1.000 vacas. El resultado, tabulado en el Cuadro 4-27, da un hato total de 2.501 animales al comienzo de cada año, que tiene un consumo total de 2.501 unidades animales, utilizando nuestro cálculo simplificado. Esto da como resultado una subocupación por cabezas de ganado del 5 por 100, pero eso está suficientemente comprendido en el margen de  $\pm 10$  por 100 que permite la buena práctica ganadera.

Exactamente el mismo procedimiento se seguiría para determinar el hato estable sin desarrollo, y así se tendría un hato estable para 100 fincas al comienzo del proyecto y en la fase de pleno desarrollo. El siguiente paso consiste en calcular el crecimiento del hato desde el estable sin el proyecto hasta el estable en la fase de pleno desarrollo.

El procedimiento que hemos sugerido para determinar un hato estable también se puede llevar a cabo de manera algebraica en un solo paso. Se puede elaborar una fórmula en la que el factor desconocido lo constituye el número de vacas de reproducción, dado que el número de todas las demás clases de animales (excepto los toros y los bueyes) se derivan de él. En la fórmula se incluyen sólo aquellas clases de animales que figuran en el hato al comienzo

del año. Habría vacas de reproducción, animales de uno a dos años, novillos de tres a cuatro años, toros y bueyes. (Por supuesto, todos los terneros y terneras se hubieran convertido en animales de uno a dos años al comienzo del año.) En la mayoría de los casos, el número de los toros dependería del número de vacas de reproducción, pero en el ejemplo del Paraguay el número se ha fijado en 100. De manera similar el número de los bueyes está fijado en 200. La fórmula tendría entonces la siguiente configuración:

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Vacas de reproducción} & & \text{Animales de uno a dos años} & & \text{Animales de dos a tres años} \\
 x & + & (0,75)(0,95)x & + & (0,75)(0,95)(0,98)x \\
 \\ 
 & + & \text{Novillos de tres a cuatro años} & & \text{Toros} & \text{Bueyes} \\
 & + & (0,75)(0,5)(0,95)(0,98)(0,98)x & + & 100 & + & 200 \\
 \\ 
 & = & \text{Carga ganadera} & & & & \\
 & = & 2.620 & & & & 
 \end{array}$$

En la fórmula,  $x$  es el número desconocido de vacas de reproducción. El primer elemento en cada expresión en que aparece el factor desconocido es la tasa de parición. En el caso de los novillos de tres a cuatro años, el siguiente elemento es el 50 por 100 de los terneros nacidos. Los elementos restantes representan la tasa de supervivencia: es decir, uno menos es tasa de mortalidad por cada año de edad. Para los novillos de tres a cuatro años, por ejemplo, la tasa de supervivencia de terneros y terneras en el año primero es 0,95 ( $1-0,05=0,95$ ), y en los años segundo y tercero es de 0,98 ( $1-0,02=0,98$ ). El número es fijo en lo que se refiere a toros y bueyes, por consiguiente registramos el número de animales en el hato al comienzo del año. La carga ganadera, por supuesto, se deriva del pleno desarrollo de ésta en una finca mixta de 20 hectáreas multiplicada por 100. Cuando resolvemos la fórmula llegamos a 843 vacas de reproducción, exactamente el mismo número que determinamos por el método de la relación antes descrito. Esa cifra se redondearía a 800 animales y el resultado se asentaría en el total parcial correspondiente a las vacas de reproducción en la hoja de trabajo de proyección del hato del Cuadro 4-27. Entonces se calcularía el hato estable en la fase de pleno desarrollo mediante la aplicación de los coeficientes técnicos, como ya se ha examinado. Si el hato resulta no ser estable cuando se hace esa operación, hay un error en la elaboración o en la solución de la fórmula. (Si a diferentes clases de animales se les asignaran pesos, en contraste con el método simplificado de asignar una unidad animal a cada animal adulto, entonces cada expresión en la fórmula sería multiplicada por el peso apropiado de unidad animal.)

### *Cómo seguir el crecimiento del hato*

Una vez que se han determinado el hato estable al comienzo del proyecto y el hato estable en la fase de pleno desarrollo, puede seguirse el crecimiento del hato desde el inicio del proyecto hasta la fase de pleno desarrollo.

A ese propósito puede seguir utilizándose la hoja de trabajo modelo presentada en el Cuadro 4-27. Primero transferimos todas las cifras de existencias de cierre del hato estable sin el proyecto a los espacios adecuados en el año primero. Las existencias de cierre de 100 toros en los hatos estables sin el proyecto de 100 fincas se convierten en las existencias iniciales de toros en el año primero, las existencias de cierre de 500 vacas de reproducción se convierten en las existencias iniciales de vacas de reproducción en el año primero, las 157 terneras se convierten en las existencias iniciales de vaquillonas de uno a dos años, las existencias de cierre al final del año de 147 novillos de dos a tres años se convierten en las existencias iniciales de novillos de tres a cuatro años, y así sucesivamente. Después se sigue el efecto que ejercen los varios coeficientes técnicos en el hato de la misma manera que se hizo cuando se determinó el hato estable para toros, vacas de reproducción, vaquillonas, novillos y bueyes. En lo que se refiere a las vaquillonas de dos a tres años se calcula en sentido descendente sólo hasta llegar al recuadro del total parcial, ya que las compras y ventas de esos animales son transacciones de equilibrio. Si se fuera a determinar el número de toros sobre la base del porcentaje de toros y vacas de reproducción, se calcularía sólo hasta llegar al recuadro del total parcial correspondiente a los toros, pero dado que el número de éstos se ha fijado bastante por encima del porcentaje de toros y vacas de reproducción en el ejemplo del Paraguay, el total parcial se convierte directamente en el número de las existencias de cierre. De manera análoga, si el plan para el crecimiento del hato requiriera la compra y venta de novillos para engorde, se calcularía sólo hasta llegar al recuadro del total parcial correspondiente a los novillos, pero dado que en el proyecto del Paraguay no hay compras ni ventas de novillos para engorde, el total parcial en todos los años se convierte en la cifra de las existencias de cierre. En el año primero se comprarán 200 bueyes y se agregarán al hato de las 100 fincas, de modo que aparecen como compras. Dado que se supone que todas las compras ocurren al final del año, no hay muertes ni animales desechados y los 200 bueyes permanecen al final del año. Las pérdidas y desechos se calcularán, por supuesto, a partir del año segundo.

Después hallamos el total de las existencias iniciales (las que, por supuesto, no incluyen terneros o terneras), que ascienden a 1.365 animales y se asienta esa cifra en el total del hato. Luego se suman todas las cifras de los recuadros y se llega a las existencias iniciales preliminares de 1.629. Al comparar esa cifra con la carga ganadera de 1.720 unidades animales al final del año, encontramos que tenemos una subocupación de 91 unidades animales. Eso nos permite efectuar una compra de 91 vaquillonas de dos a tres años, lo que hará que las existencias reales de cierre lleguen a 1.720 animales adultos y por consiguiente equipararse exactamente con la carga ganadera. Luego podemos re-

gistrar las 91 vaquillonas en el cuadro como compras y completar la columna calculando las transferencias a vacas de 230 animales.

Ahora se puede completar el resumen del hato para el año primero, totalizándose la composición de las existencias iniciales del hato, las compras y las ventas, y anotándose la carga ganadera.

Ese mismo procedimiento se repite después con respecto a cada año hasta que el hato llegue a la configuración estable en la fase de pleno desarrollo. En el proyecto del Paraguay esto ocurre en el séptimo año.

Obsérvese el efecto de la norma de decisión de no permitir que el número de vacas de reproducción exceda de 800, número de la fase de pleno desarrollo. Esto significa que después del año tercero no hay más compras de vaquillonas de dos a tres años y que el excelente de vaquillonas de dos a tres años se comienza a vender a partir del año cuarto.

Por ejemplo, podemos seguir la evolución del hato a través de los cálculos en detalle correspondientes al año tercero.

Las existencias iniciales de toros son 100 (las existencias de cierre en el año segundo), de los que el 2 por 100 se pierden por mortalidad y el 18 por 100 son desechados, por lo tanto quedan 80 y deben comprarse 20, a fin de volver el total parcial a 100, que entonces se convierte directamente en las existencias de cierre [ $100 - (100 \times 0,02) - (100 \times 0,18) + 20 = 100$ ].

Las existencias iniciales de vacas de reproducción son 800, cifra a la que se llegó en el año segundo y nuestra norma de decisión no nos permite exceder. De esa cifra el 2 por 100 se pierde por mortalidad y el 15 por 100 son desechadas, lo que deja un asiento en el recuadro del total parcial de 664 [ $800 - (800 \times 0,2) - (800 \times 0,15) = 664$ ]. A fin de llevar de nuevo las existencias de cierre a 800 se necesita la transferencia de 136 vaquillonas ( $800 - 664 = 136$ ).

Se tiene el nacimiento de 320 terneras, cifra que se determina aplicando la mitad de la tasa de parición del 80 por 100 a las existencias iniciales de vacas de reproducción ( $800 \times 0,80 \div 2 = 320$ ). De ese número muere el 8 por 100, lo que deja una cifra de existencias de cierre de 294 [ $320 - (320 \times 0,08) = 294$ ].

Las existencias iniciales de 221 vaquillonas de uno a dos años fueron las existencias de cierre de terneras en el año segundo. El 2 por 100 se pierde por el factor de mortalidad, lo que deja 217 como existencias de cierre [ $221 - (221 \times 0,02) = 217$ ].

Las 152 vaquillonas de dos o tres años son las existencias de cierre de vaquillonas de uno a dos años en el año segundo. La mortalidad es del 2 por 100, o sea, tres animales, y las desechadas son el 10 por 100, o sea, 15 animales, lo que deja 134 vaquillonas para registrarlas en el recuadro del total parcial ( $152 - 3 - 15 = 134$ ). Se omiten, de momento, las compras y ventas de vaquillonas, pero se volverá a ellas una vez que se conozca la situación de las transacciones de equilibrio.

Los 320 terneros nacidos representan la mitad de la tasa de parición del 80 por 100 aplicada a los 800 animales de reproducción en las existencias iniciales ( $800 \times 0,8 \div 2 = 320$ ). La aplicación de la tasa de mortalidad de terneros del 8 por 100 reduce esa cifra en 26 animales y queda en 294 [ $320 - (320 \times 0,8) = 294$ ].

Las existencias iniciales de 221 novillos de uno a dos años transferidos de las existencias de cierre de terneros del año segundo se reducen en el 2 por 100 por la tasa de mortalidad, lo que da un total parcial de 217 animales, número también que es el de las existencias de cierre, ya que está dándose por supuesto que no habrá novillos de uno a dos años disponibles para la compra como transacción de equilibrio [ $221 - (221 \times 0,02) = 217$ ].

De manera análoga, las existencias iniciales de 152 novillos de dos a tres años (que constituyen las existencias de cierre en el año segundo de novillos de uno a dos años) se reducen en el 2 por 100 por la tasa de mortalidad de animales adultos para llegar a una cifra de existencias de cierre de 149 [ $152 - (152 \times 0,02) = 149$ ].

Las existencias iniciales de 147 novillos de tres a cuatro años transferidos de las existencias de cierre del año segundo de novillos de dos a tres años también se reducen en el 2 por 100 por la tasa de mortalidad, lo que deja para la venta 144 novillos de tres a cuatro años [ $147 - (147 \times 0,02) = 144$ ].

La cuenta de los bueyes de trabajo se abre con 200 animales, de los que el 2 por 100, o sea, cuatro animales, y el 16 por 100, o sea, 32 animales, es desechado, lo que deja 164 animales de trabajo, de modo que deben comprarse 36 para que las existencias de cierre vuelvan otra vez a la cifra de 200 ( $200 - 4 - 32 + 36 = 200$ ).

Al volver a los totales del hato se encuentra que las existencias iniciales son de 1.193 animales, los mismos que en las existencias de cierre del año segundo. Al sumar las cifras de los cuadros llegamos a la cifra de existencias preliminares de cierre de 1.862. Cuando se compara con la carga ganadera al final del año tercero, que es de 2.620 unidades animales, se encuentra una subocupación de 351 unidades animales, lo que quiere decir que los recursos de pastos permitirían alimentar hasta 351 animales que se comprarán. Ahora bien, sólo necesitamos dos animales para hacer que el número de transferencias de vaquillonas llegue a las 136 que se precisan para restablecer la cifra de vacas de reproducción al máximo permisible de 800, y así 136 se pueden poner en el registro para transferencia a vacas de reproducción bajo vaquillonas de dos a tres años. Dado que no podemos comprar novillos de engorde, a fin de aprovechar la carga ganadera disponible restante, las existencias para el hato total de 2.271 siguen estando por debajo de la carga ganadera de 2.260. Los resultados de nuestros cálculos pueden transferirse ahora al cuadro resumido.

Una vez que se han completado las hojas de trabajo, los resultados se resumen en el cuadro de la composición del hato, las compras y las ventas en forma análoga al Cuadro 4-11. La composición del hato al principio del año, las compras, las ventas, incluidos los animales desechados, y los coeficientes técnicos se transfieren de la hoja de trabajo al cuadro. Los detalles de la computación no es necesario notificarlos en un informe del proyecto. Las hojas de trabajo, por el contrario, pueden facilitarse a todo el que desee examinar la computación.

Es conveniente tener una medida resumida de la productividad del hato y el Cuadro 4-28 muestra esa medida. Es la suma de las tasas de extracción y de crecimiento del hato. El cuadro muestra que la productividad del hato aumen-

CUADRO 4-28. PARAGUAY: Proyecto de Desarrollo Agropecuario. Finca mixta de 20 hectáreas.  
Computación de la productividad del hato. Cien fincas  
(unidades animales)

Partida	Año de desarrollo						Pleno desarrollo (años 7-20)	
	Sin desarrollo	1	2	3	4	5		6
Existencias iniciales <sup>a</sup>	1.365	1.365	1.520	1.793	2.071	2.259	2.310	2.310
Tasa de extracción								
Ventas <sup>a</sup>	290	241	273	297	361	493	551	543
+ Consumo en el hogar <sup>b</sup>	+	0	0	0	0	0	0	0
- Compras <sup>a</sup>	-	18	151	22	20	20	20	20
Total	272	117	122	275	341	473	531	523
Tasa (%)	20	9	8	15	16	21	23	23
Crecimiento del hato								
Existencias iniciales al año siguiente <sup>a</sup>	1365	1.520	1.793	2.071	2.259	2.310	2.310	2.310
Crecimiento	0	155	273	278	188	51	0	0
Tasa (%)	0	11	18	16	9	2	0	0
Productividad del hato <sup>c</sup>								
Tasa (%)	20	20	26	31	25	23	23	23

Fuente: Datos calculados del Cuadro 4-24.

<sup>a</sup> Se omiten los bueyes de trabajo con objeto de dar una mejor estimación de la productividad del hato para carne.

<sup>b</sup> En el ejemplo del Paraguay no se da por supuesto consumo en el hogar, debido a que la computación se hace para cien fincas y los valores se

llevan a los presupuestos de las fincas modelo individuales. Si las cuentas estuvieran estructuradas de modo que se asentara en ellas por separado el consumo de hogar, éste tendría que incluirse en la computación de la productividad.

<sup>c</sup> La suma de la tasa de extracción más la tasa de crecimiento del hato.



ta del 20 por 100 sin el proyecto al 23 por 100 con el proyecto. Esas dos cifras se transfieren al resumen de la computación del hato, las compras y las ventas que se presentan en el Cuadro 4-11. Las cifras provisionales durante el período de desarrollo se tabulan en el Cuadro 4-28, pero pueden inducir a error, debido a las distorsiones derivadas de la dinámica de crecimiento del hato y, por lo tanto, es mejor que no se transfieran al resumen.

### *La computación mecánica*

Es evidente que los cálculos de la proyección del hato llegan a hacerse muy complejos, fastidiosos y fácilmente susceptibles de que se cometan errores aritméticos con ellos, por lo que algunos analistas han recurrido a la ayuda de la computación mecánica. Orlando Espadas (1977) ha preparado un programa para utilizarse en calculadoras programables, y hay varios programas disponibles para una computadora en toda regla [véase el preparado por Powers (1975)]. El empleo de máquinas para efectuar las proyecciones del hato ofrece la ventaja de que no sólo aumenta la exactitud, sino que posibilita el hacer fácilmente análisis de sensibilidad cambiando los supuestos básicos y los coeficientes técnicos, algo que en la práctica no se hace casi nunca cuando el analista debe depender de la computación a mano.

### *Presupuesto de piensos*

En proyectos en los que el principal suministro de alimentos lo van a constituir los pastos, como es el caso del Proyecto de Desarrollo Agropecuario del Paraguay, que se ha estado siguiendo en este capítulo, las necesidades y producción de piensos de la finca se tratan en forma apropiada mediante la estimación de la carga ganadera y, por consiguiente, del total de unidades animales que se tendrán disponibles de los pastizales, teniendo siempre presente el nivel más bien bajo de exactitud de esas estimaciones. Ahora bien, en los proyectos en que se planifica una producción ganadera más intensiva —como la de aves de corral, ganado porcino y lechero y carne de vacuno en corrales de engorde— debe prepararse un presupuesto más exacto de alimentación para cada finca modelo, en el cual se compararán las necesidades de piensos con la producción en la finca y se estimarán las cantidades que el agricultor debe comprar o puede vender. La estimación de las necesidades y producción de piensos también se necesita con objeto de evaluar cómo se pueden modificar las modalidades de producción de la finca, a fin de producir piensos suficientes o de utilizar el exceso de éstos. El hacer esas estimaciones exige poseer amplios conocimientos de la producción ganadera y es probable que el analista de proyectos desee consultar a los especialistas en ganadería cuando prepare las estimaciones del suministro y utilización de piensos.

Mediante la adaptación del ejemplo del Paraguay puede ilustrarse cómo se prepara una estimación de las necesidades y producción de piensos. Se traba-

jará nada más con el período de pleno desarrollo, es decir, los años 7 a 20. Obsérvese, sin embargo, que la estimación no fue parte del análisis original del proyecto, ya que se dio por supuesto que los agricultores dependerían principalmente de los pastizales para la obtención de piensos. Como resultado, el empleo relativo a las necesidades y producción de piensos está articulado sólo en forma parcial con las demás ilustraciones de este capítulo, las que se entrelazan plenamente entre sí y fueron tomadas directamente del proyecto paraguayo.

**PERÍODO DE ALIMENTACIÓN Y RACIÓN DIARIA.** Para preparar una estimación de las necesidades y producción de piensos, podemos comenzar por estimar el período de alimentación y la ración diaria correspondiente a cada clase de ganado de la finca, como se muestra en el Cuadro 4-29. A efectos ilustrativos se puede dar por supuesto que la finca mixta de 20 hectáreas del ejemplo del Paraguay producirá ganado para carne y lechero, cerdos y aves de corral (éste, en realidad, no fue el caso en el proyecto del que se extrajo este ejemplo). Registramos cada clase de ganado de la finca que recibe alimentación suplementaria, además de pastar todo el año o parte de él. A los efectos de que la ilustración sea completa se incluyen los novillos y vaquillonas alimentados por entero con pastos. El período de alimentación para una ración constante de cada grupo que ha de recibir pienso suplementario se muestra junto con el número de animales de la clase. Cuando hay dos tipos completamente diferentes de raciones con las que se va a alimentar a una clase de ganado, se muestran por separado, como es el caso cuando se trata de terneros. La multiplicación del número de días en que se va a alimentar a cada animal por el número de animales da el número de «días de alimentación» para cada clase. Para las vacas lecheras, por ejemplo, esa operación de  $1.216$  días ( $152 \times 8 = 1.216$ ). Se muestra también la composición de cada ración diaria. Se considera que es bueno el orden de los principales componentes de la ración: leche, cereales, semillas oleaginosas, subproductos de molinería y agroindustriales, concentrados, tubérculos y forrajes duros.

**NECESIDADES Y PRODUCCIÓN DE PIENSOS.** De las estimaciones relativas al período de alimentación y a la ración diaria, se pueden determinar las *necesidades anuales de piensos* para cada clase de animales, como se muestra en el Cuadro 4-30. (Al igual que en el texto principal del capítulo, las categorías de mayor importancia tomadas del cuadro modelo se muestran en tipo *cursivo*.) En lo que se refiere a las vacas lecheras, por ejemplo, sabemos por el Cuadro 4-29 que cada animal va a recibir cinco kilogramos diarios de forraje de maíz (mazorcas y tallos de maíz triturados) y que se tienen 1.216 días de alimentación cada año. Por consiguiente, la necesidad anual de forrajes de maíz para el ganado lechero puede estimarse en 6,08 toneladas ( $1.216 \times 5 \div 1.000 = 6,08$ ). La suma de la necesidad de cada clase de la *necesidad total*. La *producción de piensos en la finca* se tomaría de la producción de cultivos y pastos enunciada en el Cuadro 4-10. (Dado que los subproductos agrícolas, como el forraje de maíz y el heno de soya no se incluyen en el Cuadro 4-10, se calculan como se

CUADRO 4-29. PARAGUAY: Proyecto de Desarrollo Agropecuario. Finca mixta de 20 hectáreas.  
Periodo de alimentación y ración diaria

Clase de ganado	Periodo de alimentación		N.º de animales	N.º de días de lactación	Leche entera (litros)	Maíz (kg)	Soyas (kg)	Girasol (kg)	Comida de pollos (kg)	Concentrado proteínico (kg)	Tubérculos de yuca (kg)	Forraje de maíz (kg)	Heno de soja (kg)
	Del	al											
	Ración diaria												
Vacuno													
Vacas lecheras	1. mayo	30 sept.	152	8	1.216	—	1,0	—	—	—	—	5,0	3,0
Cria de terneros(a)s 1 <sup>a</sup>	—	—	84	3	252	3,0	—	—	—	—	—	—	—
Cria de terneros(a)s 2 <sup>b</sup>	—	—	160	3	480	—	0,5	—	—	—	—	—	1,0
Novillos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vaquillonas	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Toros	1. mayo	30 sept.	152	1	152	—	1,0	—	—	—	—	6,0	3,0
Bueyes de trabajo	1. sept.	30 nov.	90	2	180	—	1,0	—	—	—	—	6,0	3,0
Porcino													
Cerdas no lactantes	—	—	100	5	500	—	0,5	0,5	—	—	—	—	—
Lechones	—	—	265	5	1.325	—	2,0	0,5	—	—	—	—	—
Verracos	1. enero	31 dic.	365	1	365	—	1,0	0,5	—	—	—	—	—
Cochinillos <sup>c</sup>	—	—	56	72	4.032	—	0,3	0,2	—	0,1	—	—	—
Cerdos de engorde	—	—	150	70	10.500	—	0,5	0,5	—	0,5	—	—	—
Aves de corral													
Pollitos <sup>d</sup>	—	—	56	20	1.120	—	—	—	0,036	—	—	—	—
Pollitos asaderos <sup>d</sup>	—	—	112	20	2.240	—	—	—	0,080	—	—	—	—
Ponedoras <sup>e</sup>	1. enero	31 dic.	365	20	7.300	—	0,6	—	—	0,6	—	—	—

Fuente: Calculado a partir de supuestos basados en los Cuadros 4-4, 4-10 y 4-11.

<sup>a</sup> Periodo de cría con leche doce semanas; las fechas individuales varían. Tres litros diarios de leche entera durante las doce primeras semanas.

<sup>b</sup> Periodo de cría con concentrados durante 160 días a partir de tres semanas.

<sup>c</sup> Periodo de cría con concentrados durante 56 días a partir de cuatro días.

<sup>d</sup> Periodo de cría durante 24 semanas, consumo por cabeza dos kilogramos de comida de pollos y 9 kilogramos de comida de asadero.

<sup>e</sup> Ración preparada en el hogar.

CUADRO 4-30. PARAGUAY: Proyecto de Desarrollo Agropecuario. Finca mixta de 20 hectáreas.  
Necesidades y producción de piensos  
(toneladas)

Partida	Comida de Concentrado y pollos asaderos						
	Leche entera	Maíz	Soya	Girasol	Tubérculos de yuca	Forraje de maíz	Heno de soya
Necesidades de piensos							
Ganado vacuno		1,22	1,22			6,08	3,65
Vacas lecheras	756	—	—	—	—	—	—
Cría de terneros(a)s 1 (litros)		0,24	0,24			0,48	
Cría de ternero(a)s 2		—	—			—	
Novillos		—	—			—	
Vaquillonas		—	—			—	
Toros		0,15	0,15			0,91	0,46
Bueyes de trabajo		0,18	0,18			1,08	0,54
Ganado porcino		—	—			—	—
Cerdas no lactantes		0,25	0,25		1,50	—	—
Lechones		2,65	1,32		2,65	—	—
Verracos		0,36	0,18		1,10	—	—
Cochinitos		1,21	0,81		0,40	—	—
Cerdos de engorde		5,25	5,25		5,25	—	—
Aves de corral		—	—		63,00	—	—
Pollos		—	—		—	—	—
Pollos asaderos		—	—	0,04	—	—	—
Ponedoras		0,44	—	0,18	—	—	—
Necesidades totales	756	11,95	9,60	1,09	6,09	68,25	8,07
Producción de piensos en la finca <sup>a</sup>		0,70	5,40	3,60	—	12,00	5,40 <sup>c</sup>
Compra y venta de piensos		—	—	—	—	—	—
Excedente para la venta		—	4,20	2,51	—	—	0,27
Cantidad por comprar		11,25	—	—	0,22	6,09	7,07

Fuente: Datos calculados de los Cuadros 4-10 y 4-29.

<sup>a</sup> Tomado del Cuadro 4-10.

<sup>b</sup> Supone una producción de dos toneladas por hectárea de forraje de maíz en 0,5 hectáreas.

<sup>c</sup> Supone una producción de 1,8 toneladas por hectárea de producción de heno de soya en 3,0 hectáreas.

indica en las notas del Cuadro 4-30.) Esto se puede comparar ahora con la necesidad total, a fin de estimar la *compra y venta de piensos*. Por ejemplo, la necesidad total de girasol es de 1,09 toneladas, en tanto que la producción total se estima en 3,60 toneladas, de modo que hay un *excedente para la venta* de 2,51 toneladas ( $3,60 - 1,09 = 2,51$ ). Por otra parte, se calcula que se necesitarían 11,95 toneladas de maíz, pero sólo se producirá 0,7 de tonelada, de suerte que la *cantidad que hay que comprar* de maíz es de 11,25 toneladas ( $11,95 - 0,70 = 11,25$ ). El excedente estimado o la compra valorada a precios a nivel de finca se pasaría entonces al presupuesto de la finca.

## *Análisis financiero de las industrias de transformación*

LOS PROYECTOS AGRÍCOLAS comprenden a menudo instalaciones de transformación como naves de empaçado, plantas de conservación y empaçado de alimentos, molinos de extracción de aceite y arroceros, refinarias de azúcar y otros establecimientos similares. Para estas industrias fundamentadas en la agricultura (o «agroindustrias»), debemos proyectar y analizar los estados financieros, a fin de juzgar la eficacia, incentivos, solvencia crediticia y liquidez, con objeto de poder determinar los costos y beneficios que van a incluirse en el proyecto global. Independientemente de que esas empresas sean de propiedad pública o privada, la necesidad de analizar su estructura financiera es la misma.

El analizar y proyectar los estados financieros de esas empresas demanda poseer conocimientos amplios y especializados que, con frecuencia, no tienen los responsables de los análisis de proyectos agrícolas. El propósito de este capítulo, por lo tanto, es doble. Primero, proporciona un modelo analítico que puede utilizarse por quienes no se consideran expertos en el análisis financiero para aplicarlo a industrias agrícolas menos complejas, incluidas en sus proyectos. Segundo, para un contador o analista financiero, indica los tipos de información financiera que se necesita para los proyectos agrícolas. Entonces, cuando un analista de proyectos recurre a la ayuda de esos especialistas, puede adaptar los formatos modelo incluidos en este capítulo y preparar los estados financieros apropiados para un proyecto agrícola determinado.

La exposición que se hace aquí de esas cuestiones es necesariamente breve y los analistas de proyectos tal vez quieren consultar a Upper (1979), que ofrece una colección de materiales de enseñanza, en la que se amplían muchos de los elementos que aquí se mencionan sólo de manera sucinta. Gran parte del examen que sigue se deriva directamente de esos materiales. Los interesados en poseer un conocimiento más detallado quizá deseen consultar también un libro de texto estándar sobre contabilidad, como el de Niswonger y Fess (1977), que utiliza las convenciones contables de los Estados Unidos, o bien el de Bigg y Perrins (1971) que emplea las convenciones británicas. En el examen que se presenta aquí seguiremos en general las convenciones contables de la práctica de los Estados Unidos y se señalarán algunas de las formas importan-

tes en que difieren de la práctica británica. Ambas convenciones, sin embargo, son esencialmente idénticas, las diferencias se limitan casi por entero a convenciones de presentación y a unos pocos términos especializados que se emplean para conceptos contables.

Ilustraremos los tipos de cuentas que son apropiados para el análisis financiero de una empresa de transformación que forma parte de un proyecto agrícola con ejemplos adaptados del ingenio azucarero, comprendido en el Proyecto Azucarero de Nyanza Meridional en Kenya. Reproducimos las cifras correspondientes a años seleccionados. Las cuentas originales se proyectaron para dieciséis años.

El proyecto global de Nyanza Meridional incluía el establecimiento de una plantación núcleo de caña de azúcar, la creación de una red de pequeños agricultores o plantadores pequeños, que suministrarían caña adicional, y un componente de transformación, un ingenio azucarero con capacidad inicial de molienda de 60.000 toneladas anuales de caña, 90.000 toneladas después de su expansión ulterior. Las cuentas que se presentan contienen todos los elementos necesarios para el análisis de empresas mucho más simples, pero también tienen la complejidad suficiente para poderse utilizar con provecho como modelo para adaptarlas por quienes tienen conocimientos especializados del análisis financiero.

En el caso de una industria incluida en un proyecto fundamentada en la agricultura, deben prepararse tres estados financieros básicos: balances generales, estados de ingresos y estados de origen y usos de los fondos. Si el proyecto representa la ampliación de una instalación ya existente, entonces esas cuentas deben incluir información histórica acerca de, pongamos por caso, unos cinco años anteriores al comienzo del proyecto. Lo mismo cuando se trata de empresas que se van a ampliar o de empresas nuevas, esos estados deben proyectarse sobre la vida del proyecto.

Los balances ofrecen una perspectiva del activo y el pasivo de la empresa al final de cada período contable, que usualmente es de un año. Es una especie de foto fija de la situación financiera de la empresa en un momento determinado. Los estados de ingresos resumen los ingresos y los gastos de la empresa durante cada período contable y ofrecen una imagen más cinemática de las actividades en el curso del tiempo. Los estados de origen y usos de los fondos son un resumen de las transacciones financieras que tienen lugar durante cada período contable. Esencialmente convierten el estado de ingresos a la condición de efectivo (o fondos), y ponen de relieve las transacciones grandes, como la compra de activos y la creación de nuevas obligaciones (tanto de deuda como de capital), que aparecen como cambios en los balances correspondientes a la apertura y cierre de cada período.

Con base en esos estados financieros el analista del proyecto puede formarse un juicio acerca de la eficiencia de las operaciones que estén realizándose en ese momento, y con respecto a la medida en que es probable resulten eficientes las nuevas instalaciones propuestas. También puede evaluar los rendimientos que obtendrán los inversionistas si el proyecto se va a financiar mediante fondos privados o por empresas públicas que tienen que responder de

su gestión contable. Los estados pueden revelar pérdidas que tendrán que compensarse a través de un subsidio si se quiere que la empresa se mantenga solvente desde el punto de vista financiero. Por ellos el analista puede examinar la solvencia crediticia y la liquidez de la empresa durante la vida del proyecto como base para organizar su financiamiento. En general, el analista del proyecto utilizará tres conjuntos de relaciones derivadas de los estados financieros que le proporcionarán un conocimiento más cabal para ayudarle a formarse esos juicios financieros: relaciones de eficiencia, de ingreso y de solvencia crediticia.

Los datos financieros esenciales para analizar todo proyecto nuevo se basan en los gastos e ingresos incrementales. Para nuestro examen, el ejemplo de Nyanza meridional era un proyecto nuevo y prácticamente toda la actividad del ingenio azucarero era incremental. (Había pocos activos existentes.) Ahora bien, muchos proyectos entrañarán la ampliación de las instalaciones en funcionamiento. En esos casos el analista se concentra en el crecimiento incremental de la empresa matriz, la situación con y sin la expansión que esa empresa llevará a cabo. En la estimación de la contribución incremental no se consideran los costos en que incurriría ni los ingresos que recibiría la empresa matriz independientemente de que se emprenda o no un proyecto determinado. Por una parte, los efectos potenciales futuros de un proyecto propuesto deben aislarse de las cuentas globales de la empresa matriz. Por otra parte, el analista del proyecto se interesará no sólo por las dimensiones financieras de una ampliación propuesta, sino que también deberá estar convencido de que la empresa matriz posee capacidad financiera para llevar a cabo la expansión y eso puede precisar el proyectar estados financieros para la empresa en su conjunto, incluida la ampliación prevista en el proyecto.

Se llevan las cuentas de las entidades operativas, y no de las personas que son dueñas de ellas, las administran o de alguna otra manera son empleadas por ellas. La empresa representa un conjunto de recursos sujetos al control común. En el análisis financiero se considera a la entidad operativa como la que controla los recursos y recibe los ingresos. Los propietarios o accionistas son dueños, a su vez, de la empresa. La dirección de ésta actúa en nombre de los propietarios, ya sean privados o gubernamentales.

La contabilidad de las empresas operativas se lleva según el criterio de registro de derechos contraídos, es decir, los ingresos se registran en los estados financieros correspondientes al período en que se obtienen y los gastos se asientan en el período incurrido, independientemente de que las operaciones correspondientes en efectivo tuvieran lugar con anterioridad o posterioridad. En contraste, la contabilidad según el criterio de registro de caja muestra las transacciones sólo cuando los pagos en efectivo se efectúan de hecho. Los gobiernos en general llevan su contabilidad según el registro de caja, al igual que lo hacen algunas empresas pequeñas. Las empresas del sector público, sin embargo, siguen normalmente el principio de los derechos contraídos, debido a que es más útil para la adopción de decisiones empresariales.

Las categorías más comunes y generalizadas de partidas incluidas en las cuentas del proyecto de Nyanza meridional aparecen en letra *cursiva* en el tex-



to de este capítulo. Si el analista toma las partidas en cursiva y los cuadros ilustrativos como norma general y los adapta al proyecto particular en que esté trabajando, llegará a una contabilidad satisfactoria para la mayoría de las empresas sencillas de transformación. Los errores de concepto serían limitados probablemente y tendrían poco efecto en la decisión global de invertir en el proyecto, aunque el analista tal vez desee verificar sus estados financieros proyectados consultando a un contador. La consulta con un analista financiero en los comienzos de la preparación del proyecto es probable que sea necesaria cuando los estados financieros de la planta de transformación se hagan más complejos.

## Balance general

El estado financiero más conocido es el balance general. Presenta una imagen instantánea de una empresa en un momento determinado. En el ejemplo de Nyanza Meridional, presentado en el Cuadro 5-1, el *activo* del ingenio azucarero se enumera arriba y su *pasivo y capital* abajo. El activo y el pasivo se enumeran según la convención de los Estados Unidos de mostrar primero las formas más líquidas, o corrientes, y después de avanzar a través de formas gradualmente menos líquidas hasta terminar con el activo fijo y el pasivo a largo plazo. La costumbre británica muestra primero la forma menos líquida y sigue hasta llegar a la más corriente. (Asimismo, si el activo y el pasivo se enumeran

CUADRO 5-1. KENYA: *Proyecto Azucarero de Nyanza Meridional. Compañía Azucarera de Nyanza Meridional. Capacidad de producción del ingenio: 90.000 toneladas*  
(en miles de KSh, precios constantes de 1977)

Partida	Año del proyecto			
	1	9	10	11
<i>Activo</i>				
Activo corriente				
Saldos de caja y banco	3.323	17.241	69.559	106.234
Cuentas por cobrar, plantadores pequeños <sup>a</sup>	2.952	47.202	48.047	48.471
Inventarios				
Cosecha en pie en la plantación núcleo <sup>b</sup>	3.428	25.546	24.181	22.174
Otros inventarios <sup>c</sup>	1.525	7.000	7.000	7.000
Total de activo corriente	11.228	96.989	148.787	183.879
Activo fijo				
Edificios y equipo al costo	34.549	469.736	472.094	479.923
Menos depreciación acumulada	(2.872)	(207.498)	(241.560)	(275.741)
Construcción en marcha	84.437	—	—	—
Activo fijo neto	116.114	262.238	230.534	204.182
Otros activos	—	—	—	—
Total del activo	127.114	359.227	379.321	388.061

CUADRO 5-1. KENYA: (Continuación)

Partida	Año del proyecto			
	1	2	10	11
<i>Pasivo y capital</i>				
Pasivo corriente				
Cuentas por pagar	—	—	—	—
Préstamos a corto plazo	—	—	—	—
Préstamos a largo plazo, porción corriente				
Banco Mundial	—	6.563	6.563	6.563
Banco Europeo de Inversiones	—	10.956	10.956	10.956
Banco de Desarrollo del Africa Oriental	—	2.846	2.846	2.846
Créditos de proveedores, porción corriente				
Créditos de proveedores, Alemania	—	7.050	7.050	—
Créditos de proveedores, India	—	6.381	6.331	—
Impuestos por pagar	—	—	—	—
Total de pasivo corriente	—	33.796	33.746	20.363
Pasivo a largo plazo				
Préstamos a largo plazo				
Banco Mundial	—	98.435	91.872	85.309
Banco Europeo de Inversiones	33.400	54.780	43.824	32.868
Banco de Exportación e Importación de los Estados Unidos (EXIMBANK)	7.900	—	—	—
Banco de Desarrollo del Africa Oriental	6.070	5.690	2.844	—
Créditos de proveedores				
Créditos de proveedores, Alemania	17.200	7.050	—	—
Créditos de proveedores, India	15.500	6.331	—	—
Total de pasivo a largo plazo	80.070	172.286	138.540	118.177
Total del pasivo	80.070	206.082	172.286	138.540
Capital				
Capital social	57.000	196.500	196.500	196.500
Utilidades no distribuidas	(9.728)	(43.355)	10.535	53.021
Total de capital	47.272	153.145	207.035	249.521
Total de pasivo y capital	127.342	359.227	379.321	388.061

KSh = Chelines kenianos.

Nota: Los paréntesis indican cifras negativas.

Fuente: Adaptado del documento del Banco Mundial, Kenya: *Appraisal of the South Nyanza Sugar Project*, 1418-KE (Washington, D. C., 1977; distribución limitada), Anexo 20, Cuadro 12.

<sup>a</sup> Representa el valor neto de los servicios e insumos proporcionados a los pequeños plantadores, proveedores de caña, incluidos los costos generales de la Compañía de asignados a dichos proveedores.

<sup>b</sup> Incluye las inversiones en caña de azúcar (valor corriente menos el costo de producción de la caña de azúcar; excluye el valor de la tierra).

<sup>c</sup> Incluye piezas de repuesto, herramientas y materiales de operación.

en formas paralelas en lugar de aparecer en la parte superior e inferior de una página, la práctica de los Estados Unidos es mostrar el activo en el lado izquierdo, en tanto que el uso británico es colocar el pasivo en ese lado.) El activo y el pasivo más capital se definen de tal modo que siempre deben ser iguales. Así tenemos la identidad: activo = pasivo + capital de los propietarios. El activo debe ser propiedad de la empresa y tener un valor mensurable. Hay tres tipos básicos de activo: corriente, fijo y otros. El *activo corriente* consiste en *efectivo*, incluidas las cuentas de cheques abiertas en un banco, las *cuentas*

*por cobrar*, que son los montos que deben los clientes a la empresa y que se espera convertir en efectivo en un futuro razonablemente cercano, por lo común en menos de un año, y los *inventarios* destinados a la venta más bien pronta. En el ejemplo de Nyanza Meridional, la cosecha en pie de caña de azúcar de la plantación núcleo se considera como inventario. El *activo fijo* incluye bienes duraderos de vida relativamente larga que se utilizarán por la empresa en la producción de bienes y servicios en lugar de conservarse para la venta. Los activos fijos más comunes los constituyen bienes, planta y equipo y terrenos. A menudo, como en el ejemplo de Nyanza Meridional, los *edificios* y *el equipo al costo* se muestran a su costo original y después se deducen los márgenes de *depreciación acumulada*. Los terrenos, por convención, no se deprecian jamás. En el ejemplo citado, la construcción en marcha se muestra por separado como activo fijo. En el balance general de Nyanza Meridional no se necesita un tercer tipo de activo, denominado simplemente *otros activos*. Esta categoría incluiría inversiones en otras compañías o valores a largo plazo, gastos diferidos, como los de iniciación de un nuevo proyecto, que se cargarían distribuidos en varios periodos contables, activos intangibles como patentes y marcas de fábrica que carecen de existencia física, pero son de valor para la empresa, y diversos activos adicionales peculiares para determinados tipos de empresas.

CUADRO 5-2. KENYA: *Proyecto Azucarero de Nyanza Meridional. Compañía Azucarera de Nyanza Meridional. Capacidad de producción del ingenio: 90.000 toneladas. Estado de ingresos*  
(en miles de KSh, precios constantes de 1977)

Partida	Año del proyecto			
	1	9	10	11
<b>Ingresos</b>				
Venta de azúcar <sup>a</sup>	—	227.378	244.351	265.487
Venta de melaza <sup>b</sup>	—	9.194	9.880	10.734
Ingresos totales	—	236.572	254.231	276.221
<b>Gastos en efectivo de operación</b>				
Producción de caña de azúcar en la plantación núcleo <sup>c</sup>	—	11.173	9.657	10.241
Compra de caña de azúcar a los plantadores <sup>d</sup>	—	72.296	80.532	85.404
Melaza, transporte e impuesto al consumo <sup>e</sup>	—	5.472	5.815	6.318
Costos variables del ingenio	—	15.133	16.263	17.670
Gastos generales del ingenio	—	10.714	10.714	10.714
Costo total de los bienes vendidos	—	114.728	122.981	130.347
Ingreso bruto (utilidad)	—	121.844	131.250	145.847
<b>Gastos de venta, generales y administrativos</b>				
Administración general	646	7.843	7.843	7.843
Adiestramiento	37	267	267	267
Investigación	477	627	627	627
Honorarios de administración, invariables	1.121	1.210	1.210	1.210
Honorarios de administración, variables	—	3.890	4.225	4.886
Total de gastos de venta, generales y administrativos	2.281	13.837	14.172	14.833

CUADRO 5-2. KENYA: (Continuación).

Partida	Año del proyecto			
	1	9	10	11
Fondos de las operaciones (ingreso de operación antes de la depreciación)	(2.281)	108.007	117.078	131.041
Gastos no en efectivo de operación				
Depreciación				
Activo del ingenio, administración general, investigación y vivienda	748	24.172	24.172	24.172
Activo de la plantación núcleo y de los plantadores pequeños	2.124	15.628	18.160	20.125
Otros	—	—	—	—
Gastos totales de operación no en efectivo	2.872	39.800	42.352	44.297
Gastos totales de operación	5.153	168.365	179.485	189.477
Ingresos de operación (utilidad)	(5.153)	68.207	74.746	86.744
Ingresos y gastos no atribuibles a operación				
Interés recibido	(—)	(4.245)	(4.770)	(5.048)
Interés pagado	4.575	19.738	17.008	14.545
Derechos e impuestos indirectos	—	—	—	—
Subsidios	(—)	(—)	(—)	(—)
Gastos totales no atribuibles a operación	4.575	15.493	12.238	9.497
Ingreso (utilidad) antes de pagar el impuesto sobre la renta	(9.728)	52.714	62.508	77.247
Impuesto sobre la renta	—	—	8.618	34.761
Ingreso neto (utilidad) deducidos los impuestos	(9.728)	52.714	53.890	42.486

Fuente: La misma que la del Cuadro 5-1 (Anexo 20, Cuadro 11).

<sup>a</sup> Valorada a 3.050 chelines kenianos por tonelada.

<sup>b</sup> Valorada a 350 chelines kenianos por tonelada f.o.b. en Mombasa.

<sup>c</sup> Representa el costo total de la producción de caña de azúcar en la plantación núcleo.

<sup>d</sup> Valor de la caña de azúcar comprada a los plantadores pequeños a 155 chelines kenianos por tonelada.

<sup>e</sup> Incluye un impuesto al consumo de seis chelines kenianos por tonelada y los cargos por concepto de transporte de 10 chelines kenianos por tonelada desde el ingenio al muelle de Mombasa.

El pasivo lo constituyen las acreencias contra el activo de la empresa que poseen los acreedores, es decir, las deudas pendientes de la empresa. Hay dos tipos principales. El *pasivo corriente* comprende las deudas vencedoras en un año, como *cuentas por pagar*, *préstamos a corto plazo* y la *porción corriente* de los *préstamos a largo plazo* y los *créditos de proveedores* que deben pagarse dentro del período contable venidero. Los *impuestos por pagar* pero impagados todavía también constituyen un pasivo corriente. El *pasivo a largo plazo* son las deudas que se convierten en pagaderas un año después de la fecha del balance general. Puede consistir en *préstamos a plazos mediano y largo* y *créditos de proveedores*.

El *capital* de los propietarios puede consistir en acreencias contra el activo de la empresa por sus propietarios, en otras palabras, lo que queda después de que se ha deducido todo el pasivo del activo total. En el caso de las empresas del sector público el propietario es el gobierno en general, aunque algunas firmas del sector público pueden tener accionistas no gubernamentales. El capital del propietario asume por lo común la forma de *capital social* aportado por

los propietarios de la empresa y las *utilidades no distribuidas* (denominadas «reservas», según el uso británico). Bajo la partida capital también pueden aparecer varios otros tipos de reservas que no encajan de manera precisa en la descripción de capital y utilidades no distribuidas.

## Estado de ingresos

El estado de ingresos es un informe financiero que resume los ingresos y gastos de una empresa durante el período de contabilidad. Es, por consiguiente, un estado que muestra los resultados de la operación de la empresa durante el período. El ingreso neto, o la utilidad, es lo que queda después de haberse deducido los gastos incurridos en la producción de los bienes y servicios prestados de los ingresos obtenidos de la venta de esos bienes y servicios. En otras palabras, el ingreso (utilidades) = ingresos — gastos. Así, en el ejemplo de Nyanza Meridional del Cuadro 5-2, el ingreso neto es lo percibido por las ventas menos todos los gastos.

El *ingreso* en la mayoría de las empresas de transformación procederá de las ventas de bienes y servicios, en el ejemplo de Nyanza Meridional del azúcar y la melaza. En las ventas se muestran excluidos los descuentos de las ventas, los bienes devueltos y también se excluyen los impuestos sobre las ventas.

En los *gastos en efectivo de operación* se enumeran todos los gastos en efectivo incurridos para producir el bien. Son importantes entre esos gastos los correspondientes a la mano de obra (que en el ejemplo de Nyanza Meridional se incluyen en los costos variables del ingenio) y materias primas, en este caso en gran medida la caña de azúcar comprada a los pequeños plantadores. La sustracción de esos costos directos incurridos en la producción de los bienes vendidos da el *ingreso* (o la *utilidad bruta*).

A continuación se muestran los *gastos de venta, generales y administrativos*, los que comprenden varios rubros generales entre ellos, en el ejemplo de Nyanza Meridional, administración general, adiestramiento, investigación y los honorarios de administración que han de pagarse a la empresa que opera el ingenio azucarero. Los costos de mantenimiento se incluyen a menudo como un rubro separado en esta categoría.

Llegamos ahora a los *fondos de las operaciones*, también denominado *ingreso de operación antes de la depreciación*. Este es el beneficio neto o flujo de fondos de la empresa, derivado de las operaciones. Si la cuenta se constituye sobre una base incremental, es el beneficio incremental neto de las operaciones. (No es el beneficio incremental neto ni el flujo de fondos para la empresa en conjunto durante cada año en el curso de la vida del proyecto, ya que debemos deducir los costos de inversión que vienen de los estados de origen y usos de los fondos que se examinan en la sección siguiente. Ese gasto se muestra como depreciación en el estado de ingresos. Véase la última sección de este capítulo en la que se trata de la tasa de rendimiento financiero.) A los fondos de las operaciones también se les denomina a veces recursos provenientes

tes de las operaciones. Los *fondos de las operaciones* se convierten en el primer elemento de los estados de origen y usos de los fondos y son también la base para transferir los beneficios netos de la empresa a las cuentas resumidas del proyecto de las que se obtiene el rendimiento económico estimado de éste. Antes de hacer esto, sin embargo, todo elemento del ingreso, de los gastos en efectivo de operación, de venta, generales y administrativos que sea un pago de transferencia directo, o que tenga un valor económico diferente del de su precio de mercado deberá omitirse o revalorarse de conformidad con las pautas que se esbozan en el Capítulo 7.

A seguido enumeramos los *gastos no en efectivo de operación*, de los que el elemento principal es la *depreciación*. En contabilidad el término *depreciación* se refiere al proceso de asignar una porción del costo original de un activo fijo a cada período contable de modo que el valor se consume de manera gradual, o se elimina en libros, durante el curso de la vida útil del activo. Al final de su vida útil para la empresa deberá tenerse en cuenta el valor de reventa del activo fijo, su valor residual. El método más común de depreciación es el «de línea recta», que asigna una proporción igual del valor del activo fijo a cada período contable. En contraste, varios métodos de depreciación acelerada asignan un grado mayor de depreciación a períodos contables anteriores que a los ulteriores. El *otro* gasto no en efectivo de operación es principalmente la amortización, la cancelación gradual de activos intangibles como regalías o patentes.

El deducir los gastos no en efectivo de operación nos da el *ingreso de operación* (o *utilidad de la operación*), también denominada utilidad antes del pago de impuestos e intereses.

A continuación se sustraen los *ingresos y gastos no atribuibles a operación*. Cuando una empresa recibe pagos de intereses, como ocurre en el ejemplo de Nyanza Merional, es conveniente en este punto incluir el *interés recibido*, con objeto de que todas las transacciones relacionadas con intereses aparezcan en un lugar del estado de ingreso. El interés recibido se muestra así como un «gasto negativo». En la mayoría de las empresas, el *interés pagado* figura entre los rubros más importantes del ingreso y el gasto no atribuibles a operación. Los *derechos e impuestos indirectos* también se incluyen en el ingreso y el gasto no atribuibles a operación, a menos que se hayan tenido en cuenta en otra parte. Los derechos, por ejemplo, se pueden incluir con toda propiedad entre los gastos. En el ejemplo de Nyanza Meridional, los derechos sobre la maquinaria importada se incluyeron en el precio de compra de ésta y, por consiguiente, no se mostraron por separado en esa partida. Los impuestos indirectos también es posible que no aparezcan por separado en los estados de ingresos. En el ejemplo citado señalamos antes que los impuestos sobre las ventas se dedujeron antes de registrar los ingresos de la venta, como es la práctica normal. En realidad, la empresa sencillamente actúa en nombre del gobierno cuando cobra un impuesto sobre las ventas y el monto del impuesto no se asienta en el estado de ingresos. En el mismo ejemplo el impuesto al consumo sobre la melaza no se mostró por separado, pero se incluye en forma apropiada como parte de los gastos. Entre los impuestos indirectos que pudieran

mostrarse figuran los impuestos sobre franquicias y sobre el valor agregado, impuesto que se grava como una proporción del mayor valor generado en cada fase de la transformación y de la manipulación del producto hasta la venta final. En último término aparecen los *subsidios*. También éstos pudieron no mostrarse en este punto en el estado de ingresos. Pueden incorporarse a otra parte (por ejemplo, al precio que paga una empresa por un insumo subsidiado), o bien puede mostrarse como ingreso (como en el caso de pagos de incentivos a la explotación).

Así llegamos al *ingreso (utilidad) sin deducir los impuestos sobre la renta*. Al deducirse ahora el *impuesto sobre la renta* obtenemos la partida final, el *ingreso neto (utilidad) deducidos los impuestos*. Ese es el rendimiento para los propietarios de la empresa y del que puede disponerse para distribuirlo entre ellos o reinvertirlo en la empresa.

Las cuentas financieras deben estar vinculadas a todas las demás. Según exponen los contadores, las cuentas deben estar «articuladas». Ya hemos señalado que los *fondos de las operaciones* que figuran en el estado de ingresos se convierten en el primer elemento de los estados de origen y usos de los fondos. El estado de ingresos es también un puente entre sucesivos balances generales. El ingreso neto después del pago de los dividendos a los accionistas, se transfieren al balance general como utilidades no distribuidas y en consecuencia acrecienta el capital del propietario. Para seguir la trayectoria de esta transacción se precisaría un estado de conciliación, como un estado de utilidades no distribuidas, que mostrara cualquier distribución de ingresos como dividendos antes de que las utilidades no distribuidas se agreguen al capital del propietario en el balance general. En el ejemplo de Nyanza Meridional se partió del supuesto de que la empresa retendría todas las utilidades durante los dieciséis años con respecto a los cuales se prepararon proyecciones de las cuentas. Cuando se examinan los años noveno y décimo en los Cuadros 5-1 y 5-2, puede apreciarse la articulación existente entre el balance general y el estado de ingresos. El ingreso neto en el año décimo, dado en el estado de ingresos del Cuadro 5-2, es de 53.890.000 chelines kenianos. Al agregar ese monto a las utilidades no distribuidas al final del año noveno, mostradas en los balances generales mostrados en el Cuadro 5-1 por una suma de —43.355.000 chelines kenianos se obtienen las utilidades no distribuidas en el año décimo, que ascienden a 10.535.000 chelines kenianos ( $-43.355.000 + 53.890.000 = 10.535.000$ ). En el Cuadro 5-3 se muestran los estados proyectados de utilidades no distribuidas, correspondientes al ejemplo de Nyanza Meridional. Las cuentas de conciliación no son comunes en el caso de las entidades operativas propiedad del gobierno que retienen todas las utilidades en la empresa.

## Estados de origen y usos de los fondos

Los estados de origen y usos de los fondos ponen de relieve los movimientos más amplios de los fondos de inversión durante la vida del proyecto. Cons-

CUADRO 5-3. KENYA: *Proyecto Azucarero de Nyanza Meridional. Compañía Azucarera de Nyanza Meridional. Capacidad de producción del ingenio: 90.000 unidades. Estados de utilidades no distribuidas*  
(en miles de KSh, precios constantes de 1977)

Partida	Año del proyecto			
	1	9	10	11
Ingreso neto	(9.728)	52.714	53.890	42.486
Dividendos	—	—	—	—
Incremento en las utilidades no distribuidas	(9.728)	52.714	53.890	42.486
Utilidades acumuladas no distribuidas	(9.728)	(43.355)	10.535	53.021

Fuente: La misma que la del Cuadro 5-2.

tituyen el instrumento para medir la corriente total de recursos financieros que entran a una empresa y salen de ella durante un período contable y proyectar esos datos hacia el futuro. El estado de origen y usos de los fondos también se denomina estado de origen y aplicación de los fondos, estado de los fondos, estado del cambio en el capital de trabajo o, en ocasiones, simplemente el flujo de fondos, toda vez que en última instancia eso es lo que queda reflejado por los cambios en la posición de fondos de una empresa. Esa definición contable del flujo de fondos, sin embargo, difiere de la utilizada en el análisis de proyectos para medir el rendimiento de los recursos dedicados al proyecto.

En la primera parte del Cuadro 5-4 se indican los *orígenes* más comunes de los fondos. El primero lo forman los *fondos de las operaciones* (o *ingreso de operación antes de la depreciación*). Cuando las cuentas se formulan conforme a la norma que se expone aquí, ese dato se puede tomar directamente del estado de ingresos, como se ilustró en el ejemplo de Nyanza Meridional. Con frecuencia, sin embargo, los fondos de las operaciones no aparecen como una partida separada en un conjunto de cuentas y se tienen que elaborar agregando de nuevo al ingreso de operación la depreciación y otros cargos no de caja.

A los fondos de las operaciones se agrega el *incremento en capital*, los *préstamos a largo plazo recibidos* y el *incremento (decremento) en los préstamos a corto plazo*. En el ejemplo de Nyanza Meridional, el capital y los préstamos provienen de una amplia variedad de fuentes. El Gobierno de Kenya aporta una porción del financiamiento de capital el que, a su vez, habrá de obtenerlo de los recursos de un préstamo del Banco Mundial, en tanto que parte del capital procede de una empresa privada. Los préstamos a largo plazo provienen de diversas instituciones financieras internacionales y de créditos de proveedores. La estructura de capital de la empresa es de tal índole que no necesita préstamos a largo plazo en los años que se han elegido como ejemplos ilustrativos, pero en muchas empresas de transformación de productos agrícolas se necesitarían los préstamos a corto plazo, a fin de que pudieran mantener inventarios de materias primas compradas en la época de la co-



secha y existencias de bienes elaborados destinados para la venta en el curso del año.

El *interés recibido* es el origen siguiente de los fondos que, en el ejemplo de Nyanza Meridional, proviene de los préstamos a corto plazo, concedidos a los pequeños plantadores. Sigue el *incremento (decremento) en las cuentas por pagar y otro pasivo a corto plazo (salvo la porción corriente de los préstamos a largo plazo recibidos)*. Una empresa podría obtener parte de sus fondos incrementando los montos adquiridos a crédito de sus proveedores o mediante el aplazamiento de los pagos a éstos. Si reduce el monto adquirido a plazo o el tiempo medio que lleva el pagar a sus proveedores de un año para el siguiente, esto se traduciría en un decremento de las cuentas por pagar y en una reducción de los fondos disponibles. Toda vez que lo que estamos examinando, en general, es una empresa en expansión que estará incrementando sus cuentas por pagar en el curso del ensanchamiento del ámbito de las operaciones comprendidas en el proyecto, en el estado del origen y usos de los fondos se encontrará usualmente un incremento en las cuentas por pagar. Ahora bien, cuando ocurre un decremento es conveniente asentarlos como un «origen negativo» en las cuentas en lugar de poner una línea adicional entre los usos de los fondos. En algunos proyectos agrícolas cabe esperar que la empresa transformadora opere con pérdida, a fin de incrementar el ingreso de los agricultores. De ser así, esa empresa puede esperar que los *subsidios* directos sean un origen de sus fondos.

Entre los principales *usos* de los fondos (segunda parte del Cuadro 5-4) incluidos en los estados de origen y usos de los fondos correspondientes a un proyecto con una empresa transformadora en expansión es probable que figure el *incremento (decremento) del activo fijo bruto*. Esta partida muestra la inversión en activos fijos durante cada año que, en el ejemplo de Nyanza Meridional, consiste principalmente en nueva capacidad de molienda del ingenio azucarero. En otros casos una empresa puede disminuir los activos fijos, vendiéndolos. Si esta transacción es superior a la compra de activos fijos, el resultado neto se mostraría con suma facilidad como «uso negativo» entre los usos de los fondos, en lugar de asentar el importe de las ventas de los activos fijos como un rubro separado entre los orígenes de los fondos.

Es muy probable que una partida principal en los estados de origen y usos de los fondos proyectados para una empresa incluida en un proyecto agrícola sea el *reembolso de los préstamos a largo plazo*. (Recuérdese que entre los orígenes de los fondos mostrados figura el incremento o decremento de los préstamos a largo plazo. Toda vez que esto se muestra como una partida neta, no hay necesidad de poner un rubro separado entre los usos de los fondos para el reembolso de los préstamos a corto plazo.) Bajo el reembolso de los préstamos a largo plazo sólo se incluye el reembolso del principal. Los *pagos de intereses sobre los préstamos a largo plazo* y los *pagos de intereses sobre los préstamos a corto plazo* se segregan y se muestran por separado. (En el ejemplo de Nyanza Meridional, el analista dio por supuesto que el reembolso de los préstamos a corto plazo, mostrados como un decremento en los préstamos a corto plazo entre los orígenes de los fondos, se haría al comienzo del mismo período

**CUADRO 5-4. KENYA: Proyecto Azucarero de Nyanza Meridional.**  
**Compañía Azucarera de Nyanza Meridional. Capacidad**  
**de producción del ingenio: 90.000 toneladas. Estados de**  
**origen y usos de fondos**  
 (en miles de KSh, precios constantes de 1977)

Partida	Año del proyecto			
	1	9	10	11
<i>Orígenes</i>				
Fondos de las operaciones (ingreso operación antes de la depreciación)	(2.281)	108.007	117.078	131.041
Incremento en capital:				
Gobierno	54.150	—	—	—
Grupo Mehta	2.850	—	—	—
Incremento total en capital	57.000	—	—	—
Préstamos a largo plazo recibidos				
Banco Mundial	—	—	—	—
Créditos de proveedores	32.700	—	—	—
Banco Europeo de Inversiones	33.400	—	—	—
EXIMBANK	7.900	—	—	—
Banco de Desarrollo del Africa Oriental	6.070	—	—	—
Total de préstamos a largo plazo recibidos	80.070	—	—	—
Incremento (decremento) en los préstamos a corto plazo	—	(19.000)	—	—
Incremento (decremento) total en los préstamos a corto plazo	—	(19.000)	—	—
Interés recibido	—	4.245	4.770	5.048
Incremento (decremento) en las cuentas por pagar y otro pasivo a corto plazo (salvo la porción corriente de los préstamos a largo plazo recibidos)	—	—	—	—
Subsidios	—	—	—	—
Total de orígenes	134.789	93.252	121.848	136.089
<i>Usos</i>				
Incremento (decremento) del activo fijo bruto <sup>a</sup>	118.986	22.445	10.628	18.064
Reembolso de los préstamos a largo plazo				
Banco Mundial	—	6.563	6.563	6.563
Créditos de proveedores	—	13.431	13.431	13.381
Banco Europeo de Inversiones	—	10.956	10.956	10.956
EXIMBANK	—	—	—	—
Banco de Desarrollo del Africa Oriental	—	2.846	2.846	2.846
Reembolso total de los préstamos a largo plazo	—	33.796	33.796	33.746
Pagos de intereses sobre los préstamos a largo plazo				
Banco Mundial	—	11.370	10.681	9.992
Créditos de proveedores	—	3.482	2.441	1.607
Banco Europeo de Inversiones	2.004	3.946	3.289	2.632
EXIMBANK	711	—	—	—
Banco de Desarrollo del Africa Oriental	668	940	627	314
Pagos de intereses sobre los préstamos a largo plazo	—	—	—	—
Total de pagos de intereses	3.383	19.738	17.008	14.545

CUADRO 5-4 (continuación)

Partida	Año del proyecto			
	1	9	10	11
Comisión por compromiso del préstamo				
Banco Mundial	984	—	—	—
EXIMBANK	69	—	—	—
Banco de Desarrollo del Africa Oriental	139	—	—	—
Total de comisiones por compromiso de los préstamos	1.192	—	—	—
Total del servicio de la deuda	4.575	53.534	50.804	48.291
Incremento (decremento) en los inventarios				
Cosecha en pie de la caña de azúcar	3.428	(827)	(1.365)	(2.007)
Otros inventarios <sup>b</sup>	1.525	—	—	—
Cambio total en los inventarios	4.953	(827)	(1.367)	(2.007)
Incremento (decremento) en las cuentas por cobrar	2.952	2.295	845	424
Incremento (decremento) en otros activos a corto plazo, excepto efectivos	—	—	—	—
Impuestos sobre la renta pagados	—	—	8.618	34.761
Dividendos pagados	—	—	—	—
Ajustes para partidas no cubiertas arriba	—	—	—	—
Usos totales	131.466	77.447	69.530	99.533
<i>Flujo neto de fondos</i>				
Superávit (déficit) corriente	3.323	15.805	52.318	36.556
Saldo de apertura de caja	—	1.436	17.241	69.559
Superávit (déficit) acumulativo	3.323	17.241	69.559	106.115

Fuente: La misma que la del Cuadro 5-1 (Anexo 20, Cuadro 13).

<sup>a</sup> Incluye inversiones en el ingenio, agricultura, administración, vivienda e investigaciones relacionadas con las actividades de la compañía.

<sup>b</sup> Incluye piezas de repuesto, herramientas y materiales de operación.

contable, de modo que en la cuenta correspondiente al año noveno no se muestra interés a corto plazo.) Una empresa que haya tomado un préstamo para ampliación, como la Compañía Azucarera de Nyanza Meridional, puede que tenga que pagar una *comisión por compromiso del préstamo* por las sumas no desembolsadas de los préstamos que se le hayan hecho.

El *incremento (decremento) en los inventarios* muestra el cambio en la situación de inventarios de la empresa. Dado que la mayoría de las cuentas proyectadas lo son para empresas en proceso de expansión, es probable que esta partida refleje un incremento en los inventarios y, por lo tanto, se incluye entre los usos de los fondos. En ocasiones, sin embargo, puede haber un decremento en los inventarios. En lugar de tener una línea adicional bajo los orígenes de los fondos, es conveniente computar una reducción en el inventario como un uso negativo. En el ejemplo de Nyanza Meridional, el inventario principal es la cosecha en pie de caña de azúcar en la plantación núcleo. Como se indica en el Cuadro 5-4, ese inventario decrece durante los años noveno a diecinueve y, por consiguiente, se muestra como una partida negativa en la cuenta.

El *incremento (decremento) en las cuentas por cobrar* aparece a continuación. Si una firma se encuentra en proceso de ampliación es probable que esté concediendo crédito a un número creciente de clientes y aumentarán sus cuentas por cobrar. Pero si puede reducir el plazo promedio entre la entrega y el pago, o proceder de manera más restringida en el otorgamiento de crédito, sus cuentas por cobrar pueden disminuir durante el año y mostrarse como un uso negativo. El *incremento (decremento) en otros activos a corto plazo excepto efectivo* permitiría introducir cambios en las tendencias en activos a corto plazo como pagarés, certificados de depósito o bonos de la tesorería.

Los *impuestos sobre la renta pagados* son un uso obvio de fondos para una empresa, y puede haber *dividendos pagados* por la empresa a sus propietarios de capital.

Por último, hay un rubro para *ajustes de partidas no cubiertas arriba*, donde pueden incluirse las partidas que por diversas razones no encajan bien en una de las categorías modelo. Cualesquiera partidas de sustancia en ese rubro deben revelarse plenamente en las notas al calce de las cuentas.

Lo que queda es el *flujo neto de fondos*, cuyo primer elemento es un *superávit (déficit) corriente*. La adición del *saldo de apertura de caja* al superávit o déficit da el *superávit (déficit) acumulativo*. Si las cuentas de caja proyectadas indican un déficit de caja acumulativo —una deficiencia de fondos— entonces tendrán que hacerse algunos arreglos para sostener a la empresa durante ese período. Tal vez sea necesario reducir los dividendos planificados, organizar la obtención de préstamos adicionales o de capital, o de alguna otra manera planificar la provisión de los fondos necesarios.

El proyectar los estados de origen y usos de los fondos permite al analista tener la certeza de que el financiamiento disponible para la empresa será suficiente para cubrir el programa de inversión de ésta —comprendidos los incrementos en los inventarios, de otro capital permanente de trabajo y de todos los gastos en efectivo para las operaciones— y cubrir los intereses y las obligaciones de reembolso del principal correspondientes a todos los préstamos pendientes. El proyectar los estados de origen y usos de los fondos año tras año posibilita el comprobar la secuencia de las entradas de varios orígenes para tener la seguridad de que estarán disponibles, según surja la necesidad. Los organismos crediticios pueden evaluar el flujo total de fondos de las operaciones antes del servicio de la deuda, a fin de determinar hasta qué punto está cubierto en grado suficiente dicho servicio. Los propietarios examinarán el flujo proyectado de fondos después del servicio de la deuda para juzgar cuáles serán los rendimientos que obtendrán. En el caso de los inversionistas del sector privado, los fondos generados después de cubierto el servicio de la deuda y los dividendos proyectados serán elementos importantes en sus decisiones acerca de si participarán o no en el proyecto.

## Relaciones financieras

Por los estados financieros proyectados para una empresa, el analista financiero puede calcular las relaciones financieras que le permiten formarse un juicio acerca de la eficiencia de la empresa, su rendimiento sobre agregados clave y su solvencia crediticia. Examinaremos varios de las más significativas de esas relaciones, pero hay muchas otras que utilizan los analistas financieros y que son particularmente apropiadas para determinados tipos de empresas. En el Cuadro 5-5 se presentan en forma resumida los medios de computación correspondientes a cada una de las relaciones que se examinarán y se dan dos ejemplos de la aplicación de las relaciones, basados en las cuentas de los años décimo y decimoprimeros de la Compañía Azucarera de Nyanza Meridional, que se reproducen en los Cuadros 5-1, 5-2 y 5-4.

En general, no es posible dar escalas dentro de las cuales deberían caer las relaciones financieras. En lugar de eso el analista tendrá que formarse un juicio acerca de si la relación indica una situación aceptable o no para el tipo de empresa que es objeto de las cuentas proyectadas. Si desea tener más información con respecto a la utilización de las relaciones financieras, el analista de proyectos puede consultar un texto estándar de contabilidad, o bien recurrir a Upper (1979), en cuyos materiales se inspira en gran medida el presente examen.

Todas las relaciones que se dan aquí se han computado utilizando las cifras al final de cada año. Esto hace que el análisis se incline hacia los últimos meses de operaciones, pero en tanto se mantengan la claridad y la uniformidad, esto no suele plantear problema alguno. Si las actividades de una empresa son estacionales en grado sumo, como ocurre a menudo en los proyectos agrícolas, el calcular las relaciones con base en el final del año podría fácilmente inducir a error. En ese caso el analista quizá necesite examinar las características de las fluctuaciones estacionales dentro del período contable y formarse un juicio en cuanto a si la variación estacional afectaría a sus conclusiones con respecto a la eficiencia, rendimiento o solvencia crediticia de la empresa propuesta.

### *Relaciones de eficiencia*

El primer conjunto de relaciones (primera parte del Cuadro 5-5) permite al analista formarse un juicio acerca de la eficiencia de la empresa propuesta y proporciona medidas del uso de los activos y del control de los gastos.

El *movimiento de inventarios* mide el número de veces que una empresa renueva sus existencias cada año e indica el monto de inventarios que se precisan para apoyar un nivel dado de ventas. La relación se puede computar de varias maneras. En la forma que se expone aquí, el costo de los bienes vendidos se divide por el inventario. En el ejemplo de Nyanza Meridional, en el Cuadro 5-5, ese resultado correspondiente al año décimo asciende a 3,94 veces al año. En las industrias de transformación de productos agrícolas esa relación puede ser

baja comparada con la de muchas empresas de la industria manufacturera, como reflejo de la índole sumamente estacional de la elaboración de productos agrícolas. La rotación de inventarios también puede relacionarse con la duración que en promedio mantiene disponible su inventario una firma. Esta, en el ejemplo de Nyanza Meridional, tiene alrededor de 93 días de inventarios disponibles al final del año décimo. Determinamos esto dividiendo los días del año por la relación de movimiento de inventarios ( $365 \div 3,94 = 93$ ). También podríamos exponer esto en meses —la firma tiene unos tres meses de inventarios disponibles al final del año décimo— para lo que se dividirían los meses del año por la relación de movimiento de inventarios ( $12 \div 3,94 = 3$ ). Una relación baja de movimiento de inventarios puede significar que una compañía con cuantiosas existencias disponibles tal vez encuentre difícil su venta, lo que puede ser un indicador de que la administración no puede controlar con eficacia su inventario. Ahora bien, una relación baja de movimientos de inventarios también puede querer decir que deben conservarse grandes existencias para asegurar que se cumplen los programas de producción. Una relación baja significa que un monto apreciable de fondos está paralizado. Una relación elevada de movimiento de inventarios puede ser indicativa de que la empresa es capaz de recuperar con rapidez su inversión en inventario y que hay una buena demanda de sus productos. Por una parte, cuando la relación es mucho más elevada que el promedio de la industria, puede significar que la empresa es muy eficiente en la administración de sus inventarios. Por otra parte, puede querer decir que la empresa está escasa de fondos y no puede permitirse el mantener un inventario suficiente. Como consecuencia es posible que se vea forzada a renunciar a oportunidades de venta.

La *relación de operación* se obtiene dividiendo los gastos de operación por el ingreso. En el ejemplo de Nyanza Meridional, la relación de operación correspondiente al año décimo es del 71 por 100. La relación de operación es un indicador de la capacidad de la administración para controlar los costos de operación, incluidos los gastos administrativos. Esa relación es de suma utilidad cuando se comparan operaciones de la misma empresa año por año, o cuando la empresa se compara con industrias similares. Si la relación está incrementándose puede querer decir que está aumentando el costo de las materias primas, que la administración está teniendo problemas para controlar los costos de la mano de obra, o que hay despilfarro en el proceso de producción, o, cuando las ventas descienden, que los gastos no se han reducido en escala proporcional. También puede significar que la competencia es sustancial y que es necesario reducir los precios. Si hay incertidumbre en cuanto a si el incremento en la relación se debe a los costos crecientes o a los precios de venta decrecientes, la respuesta puede encontrarse por lo común tomando los gastos de operación y dividiéndolos por el volumen de ventas de la compañía sobre una base unitaria (por ejemplo, el número de toneladas de azúcar refinada vendidas en el ejemplo de Nyanza Meridional). En general, cuanto mayor sea la inversión de capital en relación con el volumen de ventas, más baja será la relación de operación. Si una compañía ha hecho una inversión cuantiosa, debe ser capaz de recuperarla con un elevado flujo de fondos, lo que só-

CUADRO 5-5. KENYA: Proyecto Azucarero de Nyanza Meridional. Compañía Azucarera de Nyanza Meridional. Capacidad de producción del ingenio: 90.000 toneladas. Relaciones financieras

Relación	Año del proyecto	
	10	11
<i>Relaciones de eficiencia</i>		
Movimiento de inventarios =		
$\frac{\text{Costo de los bienes vendidos}}{\text{Inventario}}$	$\frac{122,981}{24,181 + 7,000} = 3.94$	$\frac{130,347}{22,174 + 7,000} = 4.47$
Relación de operación (porcentaje) =		
$\frac{\text{Gastos de operación}}{\text{Ingresos}}$	$\frac{179,485}{254,231} \times 100 = 71$	$\frac{189,477}{276,221} \times 100 = 69$
Rendimiento sobre las ventas =		
$\frac{\text{Ingreso neto}}{\text{Ingresos}}$	$\frac{53,890}{254,231} \times 100 = 21$	$\frac{42,486}{276,221} \times 100 = 15$
Rendimiento sobre el capital (porcentaje) =		
$\frac{\text{Ingreso neto}}{\text{Capital}}$	$\frac{53,890}{207,035} \times 100 = 26$	$\frac{42,486}{249,521} \times 100 = 17$
Rendimiento sobre el activo (porcentaje) =		
$\frac{\text{Ingreso de operación}}{\text{Activo}}$	$\frac{74,746}{379,321} \times 100 = 20$	$\frac{86,744}{388,061} \times 100 = 22$

*Relaciones de solvencia crediticia*

Relación corriente =			
$\frac{\text{Activo corriente}}{\text{Pasivo corriente}}$	$\frac{148,787}{33,746} = 4.41$	$\frac{183,879}{20,363} = 9.03$	
Relación de endeudamiento =			
$\frac{\text{Pasivo a largo plazo}}{\text{Pasivo a largo plazo-capital}}$	$\frac{138,540}{138,540 + 207,035} = 0.40$	$\frac{118,177}{118,177 + 249,521} = 0.32$	
y			
$\frac{\text{Capital}}{\text{Pasivo a largo plazo-capital por lo tanto}}$	$\frac{207,035}{138,540 + 207,035} = 0.60$	$\frac{249,521}{118,177 + 249,521} = 0.68$	
Relación de endeudamiento =	40:60	32:68	
Relación de cobertura del servicio de la deuda			
$\frac{\text{Ingreso neto + depreciación} + \text{interés pagado}}{\text{Interés pagado} + \text{Reembolso de los préstamos a largo plazo}}$	$\frac{53,890 + 24,172 + 18,160 + 17,008}{17,008 + 33,796} = 2.23$	$\frac{42,486 + 24,172 + 20,125 + 14,545}{14,545 + 33,746} = 2.10$	

Fuente: Cuadros 5-1, 5-2 y 5-4.



lo se puede lograr, en general, mediante una relación baja de operación. Si una empresa tiene una relación elevada de operación, de alrededor del 90 por 100, pongamos por caso, puede que encuentre dificultades para obtener un rendimiento adecuado. Si es anormalmente baja, digamos del 50 por 100, entonces es probable que se hayan omitido o subestimado algunos costos.

### *Relaciones de ingreso*

La viabilidad financiera a largo plazo de una empresa depende de los fondos que pueda generar para reinversión y crecimiento y de su capacidad para proporcionar un rendimiento satisfactorio de la inversión. Examinaremos las tres relaciones (segunda parte del Cuadro 5-5) que pueden emplearse para juzgar el ingreso neto o la rentabilidad: el *rendimiento de las ventas*, el *rendimiento del capital* y el *rendimiento del activo*. Habida cuenta de la importancia que revisten para el análisis de proyectos y debido a que son un tanto más difíciles de calcular, se dejará para la sección siguiente el estudio de otras tres medidas del ingreso: la tasa de rendimiento de todos los recursos comprometidos, la tasa de rendimiento del capital antes de deducir los impuestos sobre la renta, y la tasa de rendimiento del capital después de deducidos los impuestos.

Las relaciones de ingreso se calculan anualmente y se pueden asentar en los estados proyectados para una empresa. Esto dará alguna idea acerca de las relaciones cambiantes del ingreso durante la vida del proyecto. Si a una compañía se le concede exención temporal tributaria durante los primeros años de sus operaciones, es necesario proyectar sus cuentas hasta el fin del período de exención temporal con objeto de determinar todo el efecto que tendrían los impuestos en la compañía.

El rendimiento de las ventas muestra hasta qué punto es amplio el margen de operación que tiene la empresa sobre sus ventas. Esto se determina dividiendo el ingreso neto por los ingresos. En el ejemplo de Nyanza Meridional, el rendimiento de las ventas en el año décimo es del 21 por 100. Cuanto menor sea el rendimiento de las ventas —y, por ende, el margen de operación— mayor será el volumen de ventas que deberán hacerse para conseguir un rendimiento adecuado de la inversión. La relación es de la mayor utilidad cuando se comparan compañías que trabajan en el mismo sector o industria, o cuando se analizan los resultados de operaciones anteriores y se cotejan proyecciones para expansiones futuras. Las comparaciones entre industrias pueden tener poco significado, debido a la amplia variación existente en la estructura de las diferentes industrias.

Una de las relaciones más importantes es la del rendimiento del capital, la que se obtiene dividiendo el ingreso neto, deducidos los impuestos por el capital. En el ejemplo de Nyanza Meridional ese rendimiento es del 26 por 100 en el año décimo. Esa relación se usa con frecuencia, porque es uno de los principales criterios que guían las decisiones de inversión de los propietarios. También se puede utilizar para ponderar incentivos en el caso de propietarios individuales si la empresa va a actuar en el sector privado.

La rentabilidad del activo de una empresa es vital para su éxito. Uno de los medios principales de juzgar esto consiste en determinar el rendimiento del activo, que es el ingreso de las operaciones dividido por el activo. En el ejemplo ya mencionado para el año décimo es del 20 por 100. El rendimiento del activo es la relación financiera que más se acerca a la tasa de rendimiento de todos los recursos comprometidos (véase una exposición más detallada en la sección siguiente). Un método práctico aproximado es que, una vez que la empresa está operando a su capacidad normal, el rendimiento del activo debe exceder al costo de capital puesto en la sociedad, tal como se mide, pongamos por caso, la tasa bancaria aplicada a las industrias, a condición de que no haya subvención de intereses. Las empresas del sector público deben encontrarse también en situación de obtener un rendimiento de ese orden, toda vez que de otro modo no hay pruebas de que los fondos públicos estarían mejor empleados en otras empresas.

### *Relaciones de solvencia crediticia*

La finalidad de las relaciones de solvencia crediticia (parte final del Cuadro 5-5) es permitir formular un juicio acerca del grado de riesgo financiero inherente a la empresa antes de emprender un proyecto. También constituyen la base para que el analista de proyectos estime qué financiamiento necesitará una empresa y cuáles serán las condiciones adecuadas. Algunas firmas, en especial las pertenecientes al sector privado, tratan de financiar sus proyectos con el mayor volumen posible de deuda, a fin de poder obtener el rendimiento máximo de su propia aportación de capital. Esto puede resultar arriesgado, sobre todo en una industria inestable o en una economía sujeta a ciclos económicos sustanciales. Una empresa debe financiarse de tal modo que pueda superar circunstancias desfavorables sin tener que recurrir a medidas de emergencia.

La *relación de liquidez* viene dada por el activo corriente dividido por el pasivo corriente. En el ejemplo de Nyanza Meridional esa relación es de 4,41 para el año décimo. Desde el punto de vista del organismo crediticio, la relación de liquidez es un indicador del margen de que dispone la empresa para que se reduzca el valor de su activo corriente, antes de que se encuentre en dificultades para hacer frente a sus obligaciones corrientes. En el ejemplo de Nyanza Meridional, en el año décimo, el ingenio azucarero todavía podría seguir pagando a sus acreedores mediante su activo, aun en el caso de que ese activo corriente fuera valorado en sólo una cuarta parte del valor asignado en las cuentas.

Una regla empírica que a veces se aplica a la relación de liquidez es que debe ser de alrededor de dos. Como ocurre con todos los métodos empíricos, esta cifra debe emplearse con prudencia. Si la compañía tiene una rotación rápida de inventarios y puede cobrar sus cuentas con facilidad, la relación de liquidez puede ser más baja. Si esa relación desciende hasta casi uno, entonces la empresa se encontrará en situación potencialmente inestable. Si la relación

es baja, esto puede querer decir que la empresa tiene un capital insuficiente y que habrá que considerar los medios de proporcionarle más capital, ya sea a través del incremento del capital social o contrayendo más deuda a largo plazo. Frente a una situación de relación de liquidez baja, una empresa tendrá que subsistir a diario y puede que así tenga que adoptar prácticas antieconómicas. Sus productos quizá tengan que venderse a precios más bajos, a fin de que se puedan pagar en efectivo, o, tal vez, tenga que perder ventas en favor de los competidores que pueden ofrecer mejores condiciones crediticias. Es posible que no pueda mantener inventarios suficientes para hacer frente a sus necesidades de venta. Las existencias de materias primas quizá sean tan bajas que resulte perjudicada la eficiencia de la producción. Puede que tenga que comprar a los importadores a un costo elevado, en partidas pequeñas, en lugar de embarques grandes a precios bajos y directamente a los proveedores de ultramar, y quizá se vea orillada a comprar a crédito en lugar de poder beneficiarse de descuentos en efectivo. Una empresa con una relación de liquidez baja puede verse forzada a aplazar el mantenimiento preventivo, lo que hará que se eleven los costos más adelante.

Una relación financiera importante para los organismos crediticios es la *relación de endeudamiento*. El monto de capital social de una empresa puede describirse como un «amortiguador» mediante el cual una compañía puede absorber pérdidas iniciales o sobrellevar circunstancias poco propicias. Toda vez que la deuda entraña un tipo fijo de interés y el reembolso fijo del principal, un monto excesivo de deuda puede cargar a una compañía de obligaciones que no puede cumplir cuando las condiciones son desfavorables. (Una mejor medida de ese amortiguador es la *relación de cobertura del servicio de la deuda* que se examina más adelante.)

La relación de endeudamiento se calcula dividiendo el pasivo a largo plazo por la suma de éste más el capital social, a fin de obtener la proporción existente entre el pasivo a largo plazo y la deuda total y el capital social y dividiendo después el capital social por la suma del pasivo a largo plazo más el capital social para obtener la proporción existente entre el capital social y la deuda total y el capital social. Esos resultados se comparan después en forma de una relación. En el ejemplo de Nyanza Meridional, el pasivo a largo plazo dividido por la suma de éste más el capital social da un resultado de 0,40 para el año décimo. El capital social dividido por la suma del pasivo a largo plazo más el capital social de 0,60. La relación de endeudamiento, por lo tanto, es de 40:60. Esto puede interpretarse en el sentido de que de la capitalización total de la empresa, el 40 por 100 es deuda y el 60 por 100 es capital social. No hay un buen método empírico para determinar la relación de endeudamiento. En empresas de reciente establecimiento lo ideal sería que el capital social fuera superior a la deuda, pero en muchos países en desarrollo el capital social puede ser escaso y el aplicar una regla tan conservadora quizá no sea lo prudente, habida cuenta de los objetivos nacionales. Si la empresa pertenece al sector público, con una elevada proporción de la deuda en poder de organismos de ese sector, la relación de endeudamiento es posible que pierda parte de su importancia, debido a la presunción de que, si la compañía encuentra épo-

cas difíciles, podrá renegociarse alguna porción de la deuda mantenida por entidades públicas. Es probable que en los proyectos agrícolas las empresas necesiten una base sólida de capital social, toda vez que elaboran o venden productos que pueden experimentar fluctuaciones acentuadas en los precios y están sujetas al riesgo de condiciones meteorológicas desfavorables, o a una baja en la cosecha en la producción pecuaria.

La relación que más abarca de la solvencia crediticia es la *relación de cobertura del servicio de la deuda*, que viene dada por el ingreso neto, más depreciación, más interés pagado divididos por el interés pagado más el reembolso de los préstamos a largo plazo. En el caso del ejemplo de Nyanza Meridional, la relación de cobertura del servicio de la deuda es de 2,23 para el año décimo.

Esa relación también podría calcularse sin la deducción tributaria, en cuyo caso se trata simplemente de dividir los fondos de las operaciones por los intereses más el reembolso de los préstamos a largo plazo. Para el año décimo, en el caso del ejemplo de Nyanza Meridional (no mostrado en el Cuadro 5-5) esto sería 2,30 [ $117.078 \div 17.008 + 33.796 = 2,30$ ]. Los analistas financieros que utilizan la deducción tributaria en el cálculo arguyen que la tributación es un aspecto rutinario e inevitable de las operaciones comerciales. Pero los analistas que prefieren hacer el cálculo sin la deducción tributaria argumentan que la cobertura del servicio de la deuda debe verse como la capacidad de los fondos de las operaciones para satisfacer obligaciones de la deuda antes de que tales alivios tributarios, como la depreciación y otros cargos no en efectivo, se apliquen para reducir las utilidades gravables. En el punto de vista del analista influirá el hecho de que la compañía opere en el sector público o en el privado.

También en este caso es difícil dar una regla práctica para determinar la relación de cobertura del servicio de la deuda. Una manera de considerar la cuestión es que, en el caso de la Compañía Azucarera de Nyanza Meridional, en el año décimo, el ingreso neto, más la depreciación, más el interés pagado, podrían descender en la mitad y la empresa todavía podría hacer frente a sus obligaciones. El analista tendría que examinar cada uno de los elementos que constituyen la relación y formarse un juicio acerca de la probabilidad de que cualquiera de ellos pudiera variar con respecto al monto proyectado. Una tendencia descendente en la relación de cobertura del servicio de la deuda en una cuenta proyectada podría indicar una expansión manifiestamente ambiciosa. Una relación baja de manera persistente de cobertura del servicio de la deuda podría señalar que debería considerarse el cambiar las condiciones crediticias para prolongar el periodo de reembolso.

Esa relación, interpretada en forma aislada, puede ser engañosa. Hay muchas necesidades que una empresa que opera con éxito necesitará satisfacer además de simplemente cubrir sus obligaciones del servicio de la deuda. Se precisa un análisis cabal del origen y usos de los fondos para la empresa. El verdadero amortiguador para el servicio de la deuda es sólo el acervo de fondos que quedan después de satisfacer todas las necesidades de mantenimiento y mejoramiento de las operaciones corrientes y la expansión metódica.

## Tasa de rendimiento financiero

Una medida financiera útil, muy importante en el análisis de proyectos, es la tasa de rendimiento financiero. Examinaremos tres variaciones que difieren sólo en el punto de vista desde el que se hacen los cálculos: la tasa de rendimiento financiero de todos los recursos comprometidos, la tasa de rendimiento financiero del capital social y la tasa de rendimiento financiero con respecto al capital social, deducidos los impuestos.

Los cálculos de la tasa de rendimiento se basan en un flujo de beneficio incremental neto. Ese es el «flujo de fondos» que se quiere dar a entender cuando se hace referencia a las medidas del flujo de fondos actualizado del valor del proyecto, como el valor neto actualizado, la tasa de rentabilidad interna, o la relación inversión-beneficio neto (todas se examinan en detalle en los Capítulos 9 y 10). En esta sección sólo se tratará de cómo obtener el beneficio incremental neto. El examen de la actualización y de las medidas basadas en los flujos de beneficios incrementales netos se encontrará en el Capítulo 9.

En los cálculos de la tasa de rendimiento queremos determinar las entradas y salidas de fondos reales del proyecto cada año e incorporarlas al beneficio incremental neto. Se omiten los ingresos y gastos no en efectivo (salvo para partidas en especie como las examinadas en conexión con los presupuestos de fincas del Capítulo 4). Así, el año en que se hace una inversión se reduce el beneficio neto correspondiente a ese año, y cuando se obtiene un ingreso, éste también queda reflejado en el mismo año en que se recibe. Dado que estamos preparando las cuentas proyectadas en el curso de la vida del proyecto, es innecesario incluir la depreciación (que es el principal gasto no en efectivo en la mayoría de las cuentas) para tener en cuenta anualmente el valor del capital consumido durante el año.

Por los estados de ingresos proyectados y los estados de origen y usos de los fondos para una empresa, tal como los hemos expuesto, podemos determinar las corrientes de beneficios incrementales netos que se necesitan para calcular la tasa de rendimiento financiero.

El formato general se presenta en el Cuadro 5-6 y se ilustra con las cuentas del Proyecto Azucarero de Nyanza Meridional, examinadas en los Cuadros 5-2 y 5-4. Todos los rubros pertinentes están incluidos en el Cuadro 5-6 a efectos ilustrativos, aun cuando en el ejemplo de Nyanza Meridional no se utiliza un rubro particular. Los rubros aparecen en el orden en que se encuentran cuando se consulta primero el estado de ingresos y después los estados de origen y usos de los fondos. Por lo común sólo se notifica la tasa de rendimiento. En caso de que se utilizara el propio cuadro en un informe sobre el proyecto, pudiera ser conveniente agrupar los rubros de modo que no queden separadas partidas relacionadas.

La primera tasa de rendimiento financiero que se va a determinar es la *tasa de rendimiento de todos los recursos comprometidos*, lo que constituye una medida de viabilidad financiera de una empresa. Se fundamenta en el *beneficio incremental neto sin deducir el financiamiento*. En el ejemplo de Nyanza Meridional, la tasa de rendimiento de todos los recursos comprometidos, dán-

**CUADRO 5-6. KENYA: Proyecto Azucarero de Nyanza Meridional.**  
**Compañía Azucarera de Nyanza Meridional. Capacidad**  
**de producción del ingenio: 90.000 toneladas. Obtención**  
**del beneficio incremental neto**  
 (en miles de KSh, precios constantes de 1977)

Partida	Sin el proyecto	Año del proyecto			
		1	9	10	11
<b>Entradas</b>					
Ingresos	—	—	236.572	254.231	276.221
Subsidios	—	—	—	—	—
Entradas totales	—	—	236.572	254.231	276.221
<b>Salidas</b>					
Gastos en efectivo de operación	—	—	114.728	122.981	130.347
Gastos de venta, generales y administrativos	—	2.281	13.837	14.172	14.833
[Fondos de las operaciones]	—	[(2.81)]	108.007	117.078	131.041]
Derechos e impuestos indirectos	—	—	—	—	—
Incremento (decremento) del activo fijo bruto	—	118.986	22.445	10.628	18.064
Incremento (decremento) de los inventarios	—	4.953	(827)	(1.365)	(2.007)
Salidas totales	—	126.220	150.183	146.416	161.237
<b>Beneficio neto sin deducir el financiamiento</b>					
Total	—	(126.220)	86.389	107.815	114.984
Incremental	—	(126.220)	86.389	107.815	114.984
<b>Financiamiento</b>					
Préstamos recibidos a largo plazo	—	80.070	—	—	—
Incremento (decremento) de los préstamos a corto plazo	—	—	(19.000)	—	—
Interés recibido	—	—	4.425	4.770	5.048
Incremento (decremento) en las cuentas por pagar y otro pasivo a corto plazo	—	—	—	—	—
Reembolso de los préstamos a largo plazo	—	—	(33.796)	(33.796)	(33.746)
Pago de intereses	—	(3.383)	(19.738)	(17.008)	(14.545)
Comisión por compromiso del préstamo	—	(1.192)	—	—	—
Decremento (incremento) en las cuentas por cobrar	—	(2.952)	(2.295)	(845)	(424)
Decremento (incremento) en otros activos a corto plazo, excepto efectivo	—	—	—	—	—
Financiamiento neto	—	72.543	(70.584)	(46.879)	(43.667)
<b>Beneficio neto, deducido el financiamiento</b>					
Total	—	(53.677)	15.805	60.936	71.317
Incremental	—	(53.677)	15.805	60.936	71.317
<b>Tributación sobre el ingreso</b>					
Impuestos sobre la renta pagados	—	—	—	8.618	34.761
<b>Beneficio neto, deducidos el financiamiento y los impuestos</b>					

CUADRO 5-6 (continuación)

Partida	Sin el proyecto	Año del proyecto			
		1	9	10	11
Total	—	(53.677)	15.805	52.318	36.556
Incremental	—	(53.677)	15.805	52.318	36.556

*Tasa de rendimiento financiero de todos los recursos comprometidos = 14%<sup>a</sup>*  
*Tasa de rendimiento financiero del capital social, sin deducir los impuestos sobre la renta = 16%<sup>b</sup>*  
*Tasa de rendimiento financiero del capital social, deducidos los impuestos = 13%<sup>c</sup>*

Fuente: Cuadros 5-2 y 5-4.

<sup>a</sup> Calculada a partir del beneficio incremental neto, sin deducir el financiamiento. Véase en el Capítulo 9 una exposición detallada de la metodología de la computación.

<sup>b</sup> Calculada a partir del beneficio incremental neto, deducido el financiamiento.

<sup>c</sup> Calculada a partir del beneficio incremental neto, deducidos el financiamiento y los impuestos.

dose por supuesta una vida de treinta años para el proyecto, es del 14 por 100. Cuando todos los elementos que entran en la obtención del beneficio incremental neto se revaloran, a fin de que reflejan valores económicos (como se examina en el Capítulo 7) y se retiran cualesquiera pagos de transferencia, el beneficio incremental neto sin deducir el financiamiento se convierte en la base para agregar el beneficio económico neto de la empresa y llevarlo a las cuentas económicas correspondientes al proyecto.

Para obtener el beneficio incremental neto sin deducir el financiamiento comenzamos con el *ingreso* y los *subsídios* directos recibidos, elementos que se toman del estado de ingresos y que sumados dan las *entradas totales*. Los dos primeros rubros entre las salidas son los *gastos en efectivo de operación* y los *gastos de venta, generales y administrativos*, también tomados de los estados de ingresos. (En este punto, si no hubiera subsidios directos, tendríamos los *fondos de las operaciones* y, por consiguiente, una posibilidad de calcular las tasas de rendimiento financiero sería comenzar con los fondos de las operaciones, agregar cualesquiera subsidios directos, y deducir cualquiera de los demás elementos de las salidas que sean pertinentes.) Continuando con los rubros de las salidas, agregamos los *derechos e impuestos indirectos*, tal como se muestran en los estados de ingresos, y se sumarían o sustraerían, según fuere el caso, el *incremento (decremento) del activo fijo bruto* y el *incremento (decremento) de los inventarios*, según se muestran en los estados de origen y usos de los fondos. El resultado es las *salidas totales*. El sustraer las salidas totales de las entradas totales da el *beneficio total neto sin deducir el financiamiento*. Al sustraer ahora lo que sería el beneficio neto sin el proyecto (que, en el ejemplo de Nyanza Meridional, es ninguno), llegamos al beneficio incremental neto sin deducir el financiamiento.

La *tasa de rendimiento financiero del capital social sin deducir los impuestos sobre la renta* será una consideración importante para todo inversionista potencial privado. Esa tasa también interesa si la empresa va a ser una entidad

del sector público financieramente responsable que debe demostrar que está utilizando con buen provecho los recursos que se han puesto a su disposición. El rendimiento del capital social sin deducir los impuestos ayudará al analista de proyectos a juzgar el atractivo que ofrece la empresa propuesta a los inversionistas potenciales y a determinar si el plan de financiamiento dará lugar a indebidas utilidades inesperadas. También puede contribuir a decidir qué exención temporal especial tributaria o de otra índole puede estar justificada. En el ejemplo de Nyanza Meridional, el rendimiento del capital social sin deducir los impuestos es del 16 por 100. Para determinar el rendimiento del capital social sin deducir los impuestos, necesitamos calcular el *beneficio incremental neto deducido el financiamiento*, y para llegar a ese resultado agregamos o sustraemos los elementos de financiamiento mostrados en los estados de origen y usos de los fondos, indicándose el signo en la cuenta a medida que se prosigue la operación. Obsérvese que se incluyen las *cuentas por pagar* y las *cuentas por cobrar*, como parte del financiamiento. Toda vez que un decremento en las cuentas por cobrar incrementa los fondos disponibles para la empresa, son los decrementos los que se agregan para obtener el financiamiento neto. El encabezamiento de esos rubros se ha invertido con respecto al enunciado en los estados de origen y usos de los fondos, a fin de indicar que habrán de agregarse los decrementos y sustraerse los decrementos. La obtención del total algebraico da el *financiamiento neto*, y la sustracción de éste del beneficio neto sin deducir el financiamiento da el *beneficio total neto deducido el financiamiento*. Al sustraerse el beneficio neto sin el proyecto deducido el financiamiento (en este caso, ninguno), llegamos al beneficio incremental neto deducido el financiamiento.

Finalmente, determinamos la *tasa de rendimiento financiero del capital social deducidos los impuestos*, operación que se basa en el *beneficio incremental neto, deducidos el financiamiento y los impuestos*. En el ejemplo de Nyanza Meridional es del 13 por 100. A fin de determinar el beneficio incremental neto, deducidos el financiamiento y los impuestos, deducimos los impuestos sobre la renta del beneficio neto deducido el financiamiento y sustraemos el monto sin el proyecto (en este caso ninguno). Este es el flujo que se acreditará a los propietarios del capital social después de que la empresa haya cumplido con sus obligaciones tributarias. Este es el flujo, claro está, por el que más se interesan los inversionistas potenciales y, por consiguiente, la tasa de rendimiento del capital social, deducidos los impuestos, es una medida importante en la cual pueden fundamentarse juicios acerca de los incentivos para invertir en una empresa.



## *Análisis de las repercusiones del proyecto en los ingresos y gastos del gobierno*

LA EJECUCIÓN DE UN PROYECTO AGRÍCOLA tiene consecuencias obvias para los ingresos y gastos del gobierno. El analista deberá seguir la evolución del monto de los ingresos adicionales gubernamentales generados por un proyecto y la ocasión en que se percibirán, así como el efecto que ejercerá el proyecto en los gastos del gobierno, lo que permitirá a éste planificar la inversión de capital en el proyecto y asegurar que se dispondrá de fondos suficientes gubernamentales para hacer frente a los costos ordinarios del proyecto. Al seguir la evolución del flujo de divisas generado por el proyecto, el analista puede estimar el efecto de éste en la balanza de pagos. Deberán estimarse la proporción de los costos y la de los nuevos beneficios que va a recuperar el gobierno de los beneficiarios del proyecto. También puede ser conveniente determinar cómo podría asignarse equitativamente el costo del proyecto entre los varios grupos que se van a beneficiar de él.

La cuestión básica hacia la que se enfoca el análisis de los ingresos y gastos del gobierno es la de establecer si el proyecto generará los fondos suficientes para reembolsar al gobierno los recursos gastados en el proyecto. El análisis debe considerar al gobierno como una entidad financiera aparte, concentrándose en las entradas y salidas de su presupuesto y de las cuentas extrapresupuestarias, a fin de prever el monto de las necesidades del proyecto que han de satisfacerse mediante las fuentes gubernamentales y la coyuntura en que se producirán. Ese análisis permite considerar con detenimiento las consecuencias que tiene un proyecto en las finanzas del gobierno, en lo que se refiere a cubrir no sólo las necesidades iniciales de inversión, sino también los gastos ordinarios. Con demasiada frecuencia no se presta la atención suficiente a los gastos ordinarios y después las restricciones presupuestarias hacen escasear los fondos para un proyecto, lo que reduce en grado considerable su eficiencia y da lugar a la disipación de recursos y a la frustración de expectativas de los agricultores y de otros participantes.

Es común en los proyectos agrícolas que los cargos asignados a los usuarios o los gravámenes impuestos a los beneficiarios del proyecto resulten insuficientes para recuperar la inversión de capital en el proyecto y pagar todos los costos de su operación y mantenimiento. Esto pudiera ocurrir en el caso de un

proyecto de riego, por ejemplo, en el que los cargos por el servicio de agua son menores que el monto del gasto en que incurre el gobierno por concepto de reembolso del capital y de operación del sistema, o en el caso de un programa de aumento de la producción, en el que no se asignan cargos por los servicios de los agentes de extensión agrícola. A veces otros ingresos derivados del proyecto bastarán para reembolsar al gobierno los gastos hechos en él. Tal pudiera ser el caso si el proyecto incrementara la producción agrícola destinada a la exportación y que está sujeta a un impuesto a la exportación. En muchos casos, sin embargo, no se captará lo suficiente de los beneficios de un proyecto mediante la asignación de cargos, ni a través del funcionamiento del sistema fiscal, para reembolsar plenamente al gobierno. Cuando esto ocurre, la diferencia tiene que provenir de los gravámenes impuestos en otras partes de la economía o a través de la inflación. El que esto haya de ser o no la práctica es una decisión de política. Una consideración que debe tenerse presente es que los agricultores pobres tienen derecho a recibir cierta transferencia de ingresos por conducto de un proyecto agrícola. La función del análisis no es decir que los beneficiarios del proyecto deben pagar lo suficiente para cubrir todos los costos de éste, tanto de capital como ordinarios. Su finalidad es indicar que se precisa seguir la evolución de los efectos fiscales del proyecto, de modo que pueda adoptarse una decisión consciente acerca del reembolso de los gastos incurridos por el gobierno.

Habida cuenta de los problemas asociados con las restricciones presupuestarias, en muchos proyectos, en los que no todos los costos se van a recuperar mediante los cargos impuestos a los beneficiarios del proyecto, a éstos de todos modos se les puede cargar lo suficiente para que paguen los costos ordinarios. Esto libera al proyecto de la dependencia de las partidas presupuestarias anuales, las que pueden estar sujetas a reducciones súbitas, disminuyéndose así la eficiencia de la ejecución del proyecto.

Por supuesto, la importancia de prever los gastos ordinarios futuros va mucho más allá del análisis del proyecto individual. Un proyecto particular cualquiera —a menos que sea muy grande en relación con el presupuesto gubernamental— no impondría una carga grave a los gastos ordinarios. Ahora bien, todas las inversiones en desarrollo conjuntas, muy bien pueden dar lugar a que esos gastos sean significativos. Por regla general, los gastos de capital en los países en desarrollo suelen provocar un aumento del 10 al 15 por 100 de su valor en gastos ordinarios. Además, dado que la índole de los programas de desarrollo de muchos de esos países se ha orientado cada vez más hacia proyectos que no generan ingresos suficientes para reembolsar al gobierno los gastos ordinarios, éstos han tendido a crecer con rapidez. Esto se ha traducido en una tendencia persistente a subestimar la carga de los gastos ordinarios.

Los elementos de los flujos que influyen en los ingresos y gastos gubernamentales varían de un proyecto a otro, y algunos puede que no siempre sean evidentes. Se pueden exponer, sin embargo, de manera útil en forma de una cuenta de flujo de caja en efectivo del gobierno, valorada a precios de mercado. En las entradas se incluirán los cargos impuestos a los usuarios beneficiarios del proyecto, los ingresos de nuevos impuestos generados como resul-

tado de la inversión en el proyecto, el servicio de la deuda de los préstamos concedidos a los participantes, el superávit o utilidad obtenido sobre las ventas del proyecto o de los servicios proporcionados, y los ingresos de los préstamos externos otorgados para ayudar a financiar el proyecto. En los gastos quedarán comprendidos el gasto inicial de capital en el proyecto, entre ellos los gastos directos hechos en partidas como presas y canales, los préstamos concedidos a los participantes en el proyecto, las suscripciones de capital social hechas en una industria de transformación, los gastos ordinarios del proyecto ya sea que asuman la forma de operación y mantenimiento, administración general o cualquiera otra, y el servicio de la deuda, incluida la comisión por compromiso con respecto a cualquiera préstamos extranjeros recibidos para apoyar el proyecto. Entre los gastos gubernamentales relacionados con el proyecto, el análisis incluye los costos necesarios para hacer que el proyecto resulte eficaz (como los costos de nuevas carreteras o de otras instalaciones de infraestructura), debido a que, aunque puede que éstos no sean responsabilidad de la dirección del proyecto, son costos incurridos para ejecutar el proyecto y aparecerían en las cuentas de éste al agregarse, como se examina en el Capítulo 8.

Muchos proyectos agrícolas influirán en la balanza de pagos y puede ser conveniente, por lo tanto, hacer un análisis por separado de los efectos de las divisas producidas por el proyecto en una cuenta de flujo de esa moneda.

El análisis de los efectos del proyecto en los ingresos y gastos del gobierno puede ilustrarse con un ejemplo tomado del Proyecto Azucarero de Nyanza Meridional, ya utilizado en el capítulo anterior para explicar cómo se efectúa el análisis financiero de las industrias de transformación. Como antes, los encabezamientos generales que cabría esperar aparezcan en la mayoría de los análisis de este tipo se mostrarán en *cursiva*.

## Flujo de caja en efectivo del gobierno

En el Cuadro 6-1 se presenta un resumen de la cuenta del flujo de caja en efectivo, correspondiente al Proyecto Azucarero de Nyanza Meridional.

Se plantea el problema de si las proyecciones de dicho flujo del gobierno han de hacerse en términos constantes o corrientes. Cuando se trata de la planificación financiera por parte del Ministerio de Hacienda y de otros organismos gubernamentales, es mucho más preferible una proyección en términos corrientes, aunque supone el proyectar la tasa de inflación, tanto a nivel interno como mundial. [En *Price Prospects for Major Primary Commodities* se presenta una proyección mundial correspondiente a los bienes de capital (Banco Mundial 1982a). Ahora bien, el proyectar la inflación es difícil en el mejor de los casos, y cuando se lleva a cabo para más de apenas unos pocos años es de escasa utilidad. Por lo tanto, en el ejemplo de Nyanza Meridional, el analista optó por una fórmula de avenencia muy útil: proyectó el flujo de caja en efectivo del gobierno en términos corrientes con respecto a los cinco años de la

fase de inversión durante los cuales habría de construirse el ingenio. Después, a partir del año sexto, proyectó ese flujo de caja en efectivo en términos constantes a los precios del año cinco. Con esto se evitó hacer una proyección a largo plazo de la inflación. (Obsérvese que éste no sería un formato adecuado si el flujo de caja en efectivo fuera a actualizarse, como se examina en el Capítulo 9.) El analista también decidió incluir en su cuadro del flujo de caja en efectivo una columna del resultado total, después del año quinto, con respecto a los primeros cinco años (no se reproduce en el Cuadro 6-1). El flujo de caja en efectivo del gobierno se proyecta para dieciséis años, plazos suficiente para seguir desde el principio el efecto de todas las transacciones financieras, excepto el reembolso del préstamo hecho por el Banco Mundial.

CUADRO 6-1. KENYA: *Proyecto Azucarero de Nyanza Meridional. Compañía Azucarera de Nyanza Meridional. Flujo de caja en efectivo del gobierno*<sup>a</sup>  
(en miles de KSh)

Partida	Año del proyecto				
	1	2	6	7	16
<i>Entradas</i>					
Recibos de préstamos <sup>a</sup>					
Banco Mundial	19.400	35.280	—	—	—
Banco Africano de Desarrollo	3.450	13.710	—	—	—
Total de recibos de préstamos	23.020	48.990	—	—	—
Impuestos					
Impuesto sobre el consumo de azúcar <sup>b</sup>	—	—	63.771	79.043	127.260
Impuesto sobre el consumo de melaza <sup>b</sup>	—	—	142	176	277
Impuesto sobre la renta de la compañía <sup>c</sup>	—	—	—	—	54.853
Otros derechos e impuestos <sup>d</sup>	15.462	27.625	15.675	13.775	17.069
Recibos del servicio de la deuda					
Pagos de intereses	—	270	13.437	12.748	6.547
Comisión por compromiso del préstamo	948	965	—	—	—
Reembolso del principal	—	—	6.563	6.563	6.563
Dividendos <sup>e</sup>	—	—	—	—	63.691
Total de entradas	39.466	77.850	99.588	112.305	276.260
<i>Salidas</i>					
Capital social en la compañía	54.150	71.250	—	—	—
Préstamos a la compañía <sup>f</sup>	—	2.750	—	—	—
Financiamiento a la Administración del Azúcar de Kenya y adiestramiento <sup>g</sup>	1.828	5.555	5.563	5.726	5.451
Donación al Instituto Nacional de Investigación del Azúcar <sup>h</sup>	297	3.393	2.371	2.470	2.371
Construcción y mantenimiento de carreteras <sup>i</sup>	4.430	17.294	4.996	4.996	4.996
Total parcial	60.705	100.062	12.930	13.192	12.818

CUADRO 6-1. KENYA: (Continuación).

Partida	Año del proyecto				
	1	2	6	7	16
<b>Pagos del servicio de la deuda</b>					
Intereses					
Banco Mundial	1.751	4.930	49.750	48.505	37.300
Banco Africano de Desarrollo	283	1.380	3.287	2.922	—
Comisión por compromiso del préstamo					
Banco Mundial	1.411	1.145	—	—	—
Banco Africano de Desarrollo	316	213	—	—	—
Reembolso del principal					
Banco Mundial	—	—	13.833	13.833	13.833
Banco Africano de Desarrollo	—	—	4.565	4.565	—
Total de pagos del servicio de la deuda	3.761	7.668	71.435	69.825	51.133
Total de salidas	64.466	107.730	84.365	83.017	63.951
<i>Flujo de caja en efectivo neto</i>					
Superávit (déficit) corriente	(25.000)	(29.800)	15.223	29.288	212.309
Superávit (déficit) acumulativo	(25.000)	(54.880)	(13.582)	15.706	1.313.167

KSh = Chelines kenianos.

*Nota:* En precios corrientes con respecto a los años 1 a 5 (1977-81); después, en el año 5 (1981) en precios constantes. Los paréntesis indican cifras negativas.

*Fuente:* Adaptado del documento del Banco Mundial, *Kenya: Appraisal of the South Nyanza Sugar Project*, 1418-KE (Washington, D. C., 1977; distribución limitada), Anexo 20, Cuadro 17.

<sup>a</sup> Se ha supuesto que el desembolso de los créditos de proveedores de Alemania y la India y los préstamos del Banco Europeo de Inversiones, el Banco de Desarrollo del Africa Oriental y del Banco de Exportación e Importación (EXIMBANK) de los Estados Unidos se hacen directamente a la Compañía Azucarera de Nyanza Meridional (CANM) y no a través del gobierno.

<sup>b</sup> El impuesto sobre el consumo se expresa en precios constantes de 1976, calculados en 1.000 chelines kenianos por tonelada para el azúcar y en seis chelines kenianos por tonelada para la melaza con respecto a los años 1 a 5, ajustados a términos corrientes mediante la utilización de un factor del 32,2% en el año 4 (1980) y 41,4% en el año 5 (1981) y subsiguientes.

<sup>c</sup> Valores en precios constantes de 1976 ajustados por el 41,4% con respecto al año 5 (1981) en precios constantes.

<sup>d</sup> Incluye los derechos de importación sobre materiales, maquinaria, vehículos y equipo, contribuciones indirectas sobre el capital y los insumos corrientes, y los impuestos sobre la renta de los sueldos del personal. Los valores se expresan en precios constantes de 1976, ajustados por el 41,4% con respecto al año 5 (1981) en precios constantes.

<sup>e</sup> Se da por supuesto que los dividendos de la compañía para el gobierno representarán el 95% de las utilidades netas de la CANM, deducidos los impuestos, expresadas en precios constantes del año 5.

<sup>f</sup> Se ha supuesto que el margen de préstamo para la compañía es del 1,5%.

<sup>g</sup> Comprende el costo incremental para la Administración del Azúcar de Kenya, derivado del proyecto y el costo de adiestramiento y participación en la conferencia, no incluido en las cuentas de la compañía.

<sup>h</sup> Costo incremental para el Instituto Nacional de Investigación del Azúcar, derivado del proyecto.

<sup>i</sup> Incluye el costo de las carreteras que se necesitan para el proyecto no comprendidas en la propiedad núcleo de la CANM.

La cuenta del flujo de caja en efectivo del gobierno se divide en *entradas* de efectivo y *salidas* de efectivo. La primera entrada la constituyen los *recibos de préstamos* obtenidos del exterior para apoyar el proyecto. En el caso del de Nyanza Meridional, el Gobierno de Kenya recibió préstamos del Banco Mun-

dial y del Banco Africano de Desarrollo para el proyecto. Otros préstamos fueron concedidos por proveedores y otros organismos internacionales de financiamiento que trataron directamente con la Compañía Azucarera de Nyanza Meridional. Los flujos de esas transacciones de préstamos no se muestran en el flujo de caja en efectivo del gobierno, ya que éste no interviene en ellos. Vienen después los *impuestos*. Se espera que este proyecto genere nuevos ingresos por concepto de impuestos sobre el consumo de azúcar cobrados en la puerta del ingenio y de un impuesto similar sobre el consumo de melaza, del impuesto sobre la renta de la compañía y de varios otros gravámenes, entre ellos los derechos de importación sobre materiales, maquinaria, vehículos y equipo, de contribuciones indirectas sobre el capital y los insumos corrientes y de los impuestos sobre la renta de los sueldos del personal. Luego vienen los *recibos del servicio de la deuda* de la Compañía Azucarera de Nyanza Meridional por el préstamo que ha recibido del gobierno. El servicio de la deuda se descompone en los *pagos de intereses, comisión por el compromiso del préstamo y el reembolso del principal*. En último término aparece la transferencia de utilidades de la compañía que se hace al gobierno en lugar de pagarle dividendos. Usualmente, cierta proporción de esa utilidad se reinvertiría por acuerdo en la expansión de la compañía. Si hubiera habido cualesquiera cargos al usuario, éstos también se hubieran incluido en el flujo de caja en efectivo.

El primer rubro en las salidas de efectivo es la participación en el *capital social* aportada por el gobierno a la Compañía Azucarera de Nyanza Meridional, seguida de los *préstamos* hechos a la compañía. Estos, de hecho, constituyen el costo de capital aportado por el presupuesto gubernamental a la operación de la compañía. Otras dos salidas son el financiamiento a la Administración del Azúcar de Kenya para adiestramiento no administrado directamente por la compañía, incluida la enseñanza en universidades del exterior en administración de empresa y tecnología del azúcar y la participación en simposios y convenciones internacionales y una donación al Instituto Nacional de Investigación del Azúcar, a fin de reembolsarle los gastos adicionales, derivados de la ejecución del proyecto. A este rubro sigue el de la construcción de carreteras, que es parte del costo del proyecto que se va a pagar directamente por el gobierno y no se va a canalizar a través de la compañía.

Después vienen los *pagos del servicio de la deuda* que debe hacer el gobierno como resultado del proyecto. Esta partida incluye *intereses, comisión por compromiso del préstamo y reembolso del principal* al Banco Mundial y al Banco Africano de Desarrollo.

La diferencia entre las entradas y salidas de efectivo da el *superávit (déficit) corriente* en efectivo que, en el caso de Nyanza Meridional es negativo hasta todo el año tercero y positivo en lo subsiguiente. El *superávit (déficit) acumulativo* indica cuánto tiempo pasará antes de que el gobierno recupere sus gastos netos en el proyecto en términos no actualizados: seis años en el ejemplo de Nyanza Meridional. En otros proyectos, por supuesto, tanto el superávit (déficit) corriente como el acumulativo podrían seguir siendo negativos durante toda la vida del proyecto.

## Flujo de divisas

En el Cuadro 6-2 se calcula el flujo de divisas generado por el proyecto de Nyanza Meridional.

Al igual que en el caso del flujo de caja en efectivo del gobierno, se plantea la cuestión de si ese flujo ha de calcularse en términos constantes o corrientes. En consonancia con su elección para el flujo de caja en efectivo del gobierno, el analista decidió proyectar el flujo en divisas en términos corrientes para los cinco años de la fase de ejecución del proyecto, mientras se construía el ingenio, y después, a partir del año sexto, en términos constantes a precios del año quinto. Como en el caso anterior, esto proporcionó al Ministerio de Hacienda y a otros organismos de planificación una proyección corriente del efecto del proyecto en divisas con respecto a los primeros años de la ejecución del proyecto, pero evitó la proyección a largo plazo de la inflación. De nuevo el analista optó por realizar sus cálculos para dieciséis años, plazo suficiente para seguir desde el principio todas las transacciones financieras, excepto el reembolso del préstamo hecho por el Banco Mundial.

**CUADRO 6-2. KENYA: Proyecto Azucarero de Nyanza Meridional.**  
**Compañía Azucarera de Nyanza Meridional.**  
**Flujo de caja en efectivo**  
 (en miles de chelines kenianos)

Partida	Año del proyecto				
	1	2	6	7	16
<i>Entradas</i>					
Recibos de préstamos					
Créditos de proveedores, Alemania	17.200	27.400	—	—	—
Créditos de proveedores, India	15.500	24.750	—	—	—
Banco Mundial	19.480	35.280	—	—	—
Banco Europeo de Inversiones	33.400	53.200	—	—	—
Banco Africano de Desarrollo	3.540	13.710	—	—	—
Banco de Desarrollo del Africa Or.	6.070	9.670	—	—	—
EXIMBANK	7.900	10.380	—	—	—
Total de recibos de préstamos	103.090	174.390	—	—	—
Valor en divisas de la producción de azúcar <sup>a</sup>	—	—	248.501	308.009	495.000
Exportación de melaza <sup>b</sup>	—	—	8.261	10.235	16.114
Total de entradas	103.090	174.390	256.762	318.244	511.114
<i>Salidas</i>					
Componente en divisas de:					
La agricultura	15.674	15.096	30.304	51.132	45.522
El ingenio azucarero	68.832	107.162	51.982	14.275	19.325
La dirección y administración generales	2.251	2.814	5.442	5.311	5.442
La construcción y el mantenimiento de carreteras	3.532	13.676	3.612	3.612	3.612
La vivienda y servicios sociales	4.223	4.735	—	—	—

CUADRO 6-2. KENYA: (Continúa).

Partida	Año del proyecto				
	1	2	6	7	16
La investigación	655	2.470	1.622	2.469	1.622
El adiestramiento	120	294	648	648	648
La Administración del Azúcar de Kenya	617	1.825	1.634	1.814	1.572
La comisión por administración	—	—	2.410	3.240	6.940
Total de los componentes en divisas	95.904	148.072	97.654	82.501	84.683
Pagos del servicio de la deuda					
Intereses					
Créditos de proveedores, Alemania	—	—	3.509	2.946	—
Créditos de proveedores, India	—	—	3.190	2.678	—
Banco Mundial	1.751	4.930	49.750	48.505	37.300
Banco Europeo de Inversiones	2.004	5.196	5.917	5.260	—
Banco Africano de Desarrollo	283	1.380	3.287	2.922	—
Banco de Desarrollo del Africa Oriental	668	1.732	1.879	1.566	—
EXIMBANK	771	1.645	780	388	—
Total de pagos de intereses	5.477	14.883	68.312	64.265	37.300
Comisión por compromiso del préstamo					
Banco Mundial	1.411	1.145	—	—	—
Banco Africano de Desarrollo	316	213	—	—	—
EXIMBANK	69	17	—	—	—
Total de comisiones por compromiso	1.796	1.375	—	—	—
Reembolso del principal					
Créditos de proveedores, Alemania	—	—	7.050	7.050	—
Créditos de proveedores, India	—	—	6.381	6.381	—
Banco Mundial	—	—	13.833	13.833	13.833
Banco Europeo de Inversiones	—	—	10.956	10.956	—
Banco Africano de Desarrollo	—	—	4.565	4.565	—
Banco de Desarrollo del Africa Oriental	—	—	2.846	2.846	—
EXIMBANK	—	—	4.354	4.354	—
Total de reembolso del principal	—	—	49.985	49.985	13.833
Total de salidas	103.177	164.330	215.951	196.751	135.816
<i>Flujo neto de divisas</i>					
Superávit (déficit) corriente	(87)	10.060	40.811	121.493	375.298
Superávit (déficit) acumulativo	(87)	9.973	258.251	379.744	3.080.980

*Nota:* En precios corrientes con respecto a los años 1 a 5 (1977-81); después, en el año 5 (1981), en precios constantes.

*Fuente:* La misma que la del Cuadro 6-1.

<sup>a</sup> Con base en el elemento en divisas del precio de sustitución de importaciones de 3.897 chelines kenianos por tonelada en precios constantes de marzo de 1977, ajustados para tener en cuenta la inflación a 5.152 chelines kenianos por tonelada en el año 4 y 5.510 chelines kenianos por tonelada a partir del año 5.

<sup>b</sup> Con base en el precio de la melaza f.o.b. en Mombasa de 463 chelines kenianos por tonelada en el año 4 y 495 chelines kenianos por tonelada a partir del año 5.

El flujo de divisas se obtiene mediante la tabulación de las *entradas*, la deducción de las *salidas* y la obtención del *flujo neto*. Entre las *entradas* figuran, en primer lugar, los *recibos de préstamos* en apoyo del proyecto. Obsérvese que los créditos de proveedores y los préstamos de varios organismos interna-



cionales fueron recibidos directamente por la Compañía Azucarera de Nyanza Meridional, de modo que no aparecen en el flujo de caja en efectivo del gobierno examinado en la sección anterior, pero sí en ésta. Después viene el valor en divisas de la producción azucarera. Estas son las divisas economizadas como resultado de la sustitución, con la producción interna, del azúcar importado. La última entrada que figura en la lista son las divisas obtenidas por concepto de exportación de la melaza.

En las salidas de divisas se incluye el *componente en divisas* de los diversos aspectos de la ejecución del proyecto, comprendidos el equipo y los materiales comprados en el extranjero y la *comisión por administración*. El otro componente principal de las salidas de divisas es el *pago del servicio de la deuda* de los préstamos recibidos del exterior. Esto incluye *intereses*, toda *comisión por compromiso* del préstamo, y el *reembolso del principal* a los proveedores de equipo y a los organismos internacionales que prestaron apoyo al proyecto.

La sustracción del *total de salidas* del *total de entradas* da el *flujo neto de divisas*, del que se da cuenta en dos variaciones: el *superávit (déficit) corriente* y el *superávit (déficit) acumulativo*. Debido en parte al financiamiento disponible, el efecto del proyecto de Nyanza Meridional en lo que se refiere a divisas es positivo todos los años excepto el primero.

## Recuperación de costos

Cuando un gobierno invierte en proyectos que incrementan los ingresos de los agricultores individuales, se plantea la cuestión del monto de los gastos del gobierno que debe recuperarse de los beneficiarios del proyecto. Sólo mediante la aplicación de políticas apropiadas de recuperación de costos pueden recobrar los gobiernos el dinero gastado en un proyecto para invertirlo en otros que benefician a otros miembros de la sociedad. En la medida en que no se recupera el costo de un proyecto, alguna parte de los beneficios del proyecto que reciben los individuos representa un subsidio que pagan los demás miembros de la sociedad que no recibieron los beneficios del proyecto.

Hay dos cuestiones importantes que deben abordarse al formular la política de recuperación de costos. Una es la proporción del costo gastado en un proyecto que debe reembolsarse. La otra es la proporción del beneficio recibido por los individuos (que puede ser mucho más elevada que el costo) que ha de recuperarse a través de cargos directos y de medios indirectos, como un mayor impuesto sobre el ingreso. Es claro, sin embargo, que el análisis de proyectos no puede formular la decisión de política. Además, las tentativas por determinar la proporción del gasto del gobierno y del beneficio individual que ha de recuperarse a través de diversas políticas rápidamente tropiezan con grandes dificultades prácticas, que comprenden el estimar valores, a menudo valores imputados, y cuestiones económicas más teóricas, de suerte que al final las computaciones relativas a la recuperación de costos son más indicativas que precisas. Aun así, las estimaciones de la r. on de

costos fundamentadas en sanos principios económicos pueden mejorar en gran medida la comprensión de las cuestiones y la eficiencia y equidad de las políticas de recuperación de costos.

Algunos aspectos de dicha recuperación tienen poco que ver con los detalles específicos de la computación. Muchos países tienen normas bien establecidas acerca de aspectos como cargos o impuestos por el servicio de agua, normas que tal vez no sea posible políticamente cambiar de inmediato. Otras consideraciones sí tienen que ver con el proyecto en sí. Es más probable que aquellos proyectos que proporcionan un servicio fiable a los agricultores tengan un mejor historial de recuperación de costos que aquellos otros proyectos que los agricultores estiman deficientes en sus servicios y poco fiables y, en esa medida, no merecen la pena de pagarse.

En última instancia, toda norma de recuperación de costos debe constituir una decisión de política, no puede estar divorciada del marco sectorial y social más amplio. Cualquier enfoque que se aplique a la recuperación de costos debe ser flexible y basado en un reconocimiento de que lo que pudiera ser una buena decisión de política en lugar o momento no es necesariamente la mejor decisión en otro lugar o momento.

Los problemas de recuperación de costos en los proyectos agrícolas tienden a ocupar un lugar prominente en los proyectos de riego, debido a que éstos, con frecuencia, son muy costosos y proporcionalmente aportan grandes incrementos en ingreso a los agricultores que se benefician de esos proyectos. Por consiguiente, gran parte de examen de la recuperación de costos se ha centrado en torno a los proyectos de recursos hidráulicos y los ejemplos que se utilizan en esta sección para ilustrar métodos de computación se tomarán de un proyecto de riego ejecutado en la India. El análisis que se presenta aquí debe ser necesariamente muy general, pero puede encontrarse información más detallada en el estudio «Irrigation Water Charges, Benefit Tax, and Cost Recovery Policies» (Banco Mundial 1982b).

### *Objetivos de la recuperación de costos*

En las consideraciones de los problemas de la recuperación de costos entran tres objetivos básicos: 1) eficiencia económica; 2) distribución del ingreso, y 3) ahorro público.

**EFICIENCIA ECONÓMICA.** El primer objetivo se relaciona con el nivel y estructura de los precios que se van a cargar: en los proyectos de riego es el precio del agua. El objetivo consiste en minimizar el desperdicio y asignar el agua de manera óptima, a fin de maximizar el beneficio neto del proyecto a la economía. El mejor medio de hacer esto sería a través de un precio que fuera igual a la contribución que aportaría el agua al incremento de la producción, es decir, un «precio de eficiencia». Este ideal teórico rara vez, o nunca, se alcanza. Exigiría la venta del agua por volumen, lo cual daría lugar a problemas difíciles en la práctica y demandaría hacer una estimación de la contribución

que aporta el agua. Pero incluso un precio nominal asignado al agua, un precio tal vez basado en una técnica de medición aceptable, si bien menos que perfecta, ofrecería a los usuarios un incentivo para eliminar por lo menos parte del desperdicio notorio y del exceso de riego que ocurre cuando los agricultores consideran el agua como un bien que se regala. Esto, a su vez, podría reducir los problemas de drenaje y de salinización.

Aun en el caso de que fuera posible cargar a los agricultores un precio económico óptico, esto tal vez no fuera compatible con los objetivos de distribución del ingreso y el ahorro y la inversión públicos. Por consiguiente, tendrán que considerarse otros criterios de asignación de cargos para obtener del proyecto un efecto de distribución equitativa del ingreso y una recuperación adecuada de los costos del proyecto mediante la aplicación de cargos que los presuntos beneficiarios puedan permitirse pagar y todavía dejarles un incentivo suficiente para que participen. Cierta recuperación de los beneficios y los costos suele provenir de los impuestos generales existentes, como un impuesto a la exportación o sobre la renta. Pero ese método de recuperación no está orientado hacia las circunstancias particulares del proyecto y a menudo es insatisfactorio desde el punto de vista de la distribución del ingreso o bien del ahorro público. Además, el captar una parte mayor de los beneficios y el recuperar un volumen mayor de los costos de un proyecto a través de un incremento de la tributación general también afecta a los que no se benefician del proyecto en forma directa. Por lo tanto, cualquier medida que se adopte para recuperar costos y beneficios, además de la asignación de precios al agua y de los impuestos generales existentes, debe ser selectiva y afectar, en el grado más amplio posible, sólo a los beneficiarios del proyecto. A esas medidas se les denomina usualmente «impuestos al beneficio». La forma más común es una contribución de mejoras impuesta contra la tierra beneficiada y tal vez variada de conformidad con los diferentes cultivos trabajados.

**DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO.** El segundo objetivo de una política de recuperación de costos es cobrar cargos de manera equitativa y en armonía con la política nacional de distribución del ingreso. Puede ser conveniente cargar menos proporcionalmente a los pequeños agricultores que a los grandes en el mismo proyecto. Así, los impuestos específicos diseñados para captar parte del beneficio de un proyecto deben tener en cuenta las diferencias en el nivel de ingreso y la capacidad de pago de los beneficiarios. Los impuestos al beneficio deben tener en cuenta los montos muy diferentes de beneficio neto que genera un proyecto en fincas de tamaño y otras características bastante similares. Los impuestos tendrán que establecerse teniendo presentes desincentivos, evasión tributaria y el costo de la cobranza. En los proyectos de riego, en la práctica sólo se aplican las medidas más amplias de distribución del ingreso. Por ejemplo, puede fijarse un tope a la superficie total que puede regar una familia particular y usualmente se hace el esfuerzo por asegurar que los pequeños agricultores por lo menos no paguen una proporción mayor de su beneficio derivado del proyecto que los grandes agricultores.

**AHORRO PÚBLICO.** La mayoría de los gobiernos de los países en desarrollo andan escasos de recursos financieros para el desarrollo. Por consiguiente, puede ser conveniente para el gobierno recaudar más recursos de los que se generarían solamente en virtud de la fijación de precios de eficiencia (lo que, en cualquier caso, no es práctico en general) o de la recuperación de sólo el costo del proyecto y ninguna parte del beneficio neto. Esto no sólo haría que los proyectos fueran autónomos desde el punto de vista financiero, sino que también permitiría a los gobiernos emprender proyectos adicionales de desarrollo rural que llegarían a otros miembros de la sociedad. Pero tal vez los agricultores que participan en un proyecto sean pobres. El recuperar más que el costo del proyecto puede, por tanto, ser aceptable y tal vez sea conveniente recuperar menos.

### *Fijación del nivel de los cargos del servicio de agua y de los impuestos al beneficio*

Como el examen hasta este punto lo ha indicado, el nivel al que habrán de fijarse los cargos del servicio de agua y los impuestos al beneficio dependerá de una amplia gama de consideraciones. En primer lugar, deberá hacerse una estimación del beneficio neto recibido del proyecto por los varios participantes. Luego habrá de establecerse un sistema de cargos e impuestos que capte una proporción aceptable del beneficio generado por el proyecto y al mismo tiempo satisfaga los criterios de eficiencia, distribución del ingreso y equidad. El nivel de cargo e ingresos deberá tener en cuenta gravámenes similares en otras zonas y la viabilidad política de cargar un monto diferente en la zona del proyecto, los efectos desincentivos del impuesto al beneficio, y los problemas administrativos de la recaudación de impuestos. Los impuestos al beneficio deben diseñarse de modo que minimicen los efectos adversos que esos impuestos pueden ejercer en las decisiones de producción y de consumo de los agricultores y otros en la economía. En algunos casos pudiera ser posible, por ejemplo, recuperar los costos vendiendo insumos de la finca a beneficiarios del proyecto a precios más altos que los pagados por otros, o comprar la producción a los beneficiarios a precios más bajos de los que se pagarían de otro modo, es decir, establecer un margen de comercialización monopolístico. Impuestos discriminadores semejantes pueden inducir a los agricultores a hacer una elección equivocada de cultivos, aunque puede que sea imposible evitar por completo esos impuestos. La venta en volumen en alguna forma aceptable para los agricultores y las contribuciones por mejora específica derivada del proyecto son mejores opciones en general.

El grado y modo de recuperación de costos afecta en forma directa a los flujos financieros en efectivo del agricultor, a la organización del proyecto y usualmente a más de un organismo del Gobierno. La recuperación de costos también puede afectar a la contribución que un proyecto de riego aportará al acrecentamiento del ingreso nacional. Si los planes de recuperación de costos imponen una carga demasiado pesada a los agricultores, puede que éstos no

tengan el incentivo suficiente para participar a cabalidad en el proyecto y no se alcanzará la producción prevista de éste. Por el contrario, si los niveles de recuperación de costos se fijan demasiado bajos, puede que la organización del proyecto tenga un presupuesto de operación y mantenimiento demasiado bajo —ya sea financiado por los cargos del servicio de agua pagados por los agricultores o bien mediante un subsidio del Gobierno— y entonces las entregas de agua a los agricultores pueden ser insuficientes y poco fiables, y la producción también podría resentirse en este caso.

El beneficio total derivado del proyecto fija un límite teórico superior al monto de ingresos que puede cobrarse de los cargos del servicio de agua y los impuestos al beneficio, pero el monto real recaudado siempre será menos —y usualmente mucho menos— que el beneficio total derivado del proyecto. Esto es cierto por el simple hecho de que es necesario tener en cuenta los errores de medición y el deseo de incrementar el ingreso de los agricultores más pobres. El límite más bajo de cargos que deben cobrarse no se puede fijar de manera arbitraria. Ahora bien, un método empírico seguido por muchos gobiernos es tratar de establecer cargos de servicio de agua e impuestos al beneficio que por lo menos recuperen los costos de operación y mantenimiento. Esto evitará una sangría manifiesta en los recursos corrientes del gobierno por el proyecto, y también reducirá la probabilidad de que surjan problemas a causa de demoras en la recepción de fondos para operación y mantenimiento ocasionadas por las limitaciones presupuestarias. Hay otra ventaja. En aquellos casos en que los sistemas reciben sus fondos de operación y mantenimiento de los beneficiarios del proyecto y éstos tienen una influencia significativa en la operación del sistema (a menudo por conducto de una organización apropiada de agricultores locales), los sistemas en general son bastante bien administrados y mantenidos. La experiencia habida en proyectos del Banco Mundial indica que la recuperación de costos expresada como porcentaje del ingreso incremental neto en efectivo rara vez excede de 30 a 35 por 100.

Los cargos de recuperación de costos, una vez establecidos —ya sean cargos del servicio de agua o impuestos al beneficio— deben ser indizados de modo que puedan cambiar en reacción a los costos cambiantes y a la inflación. Debido a que en proyectos nuevos es probable que los agricultores necesiten varias temporadas para aprender a hacer nuevo uso del agua en forma eficiente, es probable que sea apropiado un período de gracia durante el cual se vayan introduciendo en forma gradual los cargos completos del servicio de agua y los impuestos a los beneficios.

### *Medición de costos y recuperación de la renta*

Para ayudar a formarse juicios acerca de la recuperación de costos se suelen calcular dos medidas: el índice de recuperación de costos, que da una idea de la proporción del gasto público en un proyecto que se recuperará de manera directa de los beneficiarios y a través de impuestos recaudados fuera de la finca, y el índice de recuperación de la renta, que da una idea de la pro-

porción del beneficio total que se recuperará de los beneficiarios del proyecto y de otras fuentes. Esas relaciones son sólo descriptivas, deben suplementar nada más, no sustituir, al análisis de los cargos propuestos del servicio de agua en cuanto se relacionan con la eficiencia, la distribución del ingreso, el ahorro del sector público, y factores como los desincentivos tributarios, los costos de la recaudación de impuestos, consideraciones sectoriales más amplias y las consecuencias políticas de cualquier cargo o gravamen. Además, ambas medidas dependen de varios valores imposibles de establecer con precisión, de modo que las decisiones basadas en ellos deben tratarse con gran cautela.

**INDICE DE LA RECUPERACIÓN DE COSTOS.** La primera medida de la recuperación de costos es el índice de la recuperación de costos. Es el siguiente:

$$\frac{\text{Valor actual de los cargos incrementales del servicio de agua} + \text{valor actual de los impuestos incrementales al beneficio}}{\text{Valor actual de los desembolsos incrementales del sector público}}$$

El índice de la recuperación de costos se calcula utilizando precios constantes de mercado. La tasa apropiada de actualización es el costo de oportunidad económica del capital.

En el Cuadro 6-3 se presenta un ejemplo de cómo calcular el índice de la recuperación de costos, el cual se ha tomado del Proyecto de Riego Maharashtra II en la India. El primer elemento es una estimación del *valor actualizado del costo de inversión* (por hectárea cultivable neta de «zona bajo riego controlado», la zona que puede ser regada por un grupo particular de obras de riego). Esto se basa en las mismas estimaciones de costos para el proyecto que las que se utilizan para otras partes del análisis de proyectos. A seguido se determina el *equivalente financiero anual* (por hectárea cultivable neta de zona bajo riego controlado). En lo que se refiere a los bienes de capital —en este caso la infraestructura de riego y las obras de apoyo de riego— este valor se calcula multiplicando el valor actualizado del costo de inversión por el factor de recuperación de capital para el período y la tasa de actualización apropiados. [Con respecto a los factores de recuperación de capital véase Gittinger (1973) o un conjunto similar de tablas de interés compuesto y de descuento.] En este ejemplo de Maharashtra se dio por supuesto que la infraestructura de riego tendría una vida de cincuenta años y se consideró que el costo de oportunidad de inversión sería del 10 por 100; por tanto, el factor de recuperación de capital para cincuenta años al 10 por 100, o sea, 0,100 859, se aplicó al valor actualizado de la infraestructura de riego. Se estimó una vida de sólo diez años para las obras de apoyo, así el factor de recuperación de capital para diez años al 10 por 100, o sea, 0,162 745, fue el que se les aplicó. El cargo de *operación y mantenimiento* es un cargo anual, por supuesto, de modo que puede tomarse directamente. Luego se determina la *recuperación de costos*, que en este caso se calcula partiéndose del supuesto de que continuarán los cargos existentes. El proyecto de Maharashtra es típico de muchos proyectos de riego en el sentido de que parte de la recuperación de costos provendrá de un cargo indirecto

CUADRO 6-3. INDIA: *Proyecto de Riego Maharashtra II. Plan de Riego Bhima. Índice de la recuperación total de costos*  
(Rs por hectárea, en precios constantes de 1979)

<i>Partida</i>	<i>Monto</i>
Valor actualizado del costo de inversión (por hectárea cultivable neta de zona bajo riesgo controlado) <sup>a</sup>	
Infraestructura de riego	18.550
Obras de apoyo	1.850
Total	20.400
Equivalente financiero anual (por hectárea cultivable neta de zona bajo riesgo controlado)	
Infraestructura de riego <sup>b</sup>	1.871
Obras de apoyo <sup>c</sup>	301
Operación y mantenimiento	100
Total	2.272
Recuperación de costos (conforme a los cargos existentes)	
Directa	
Cargo incremental del servicio de agua	258
Impuesto incremental al beneficio <sup>d</sup>	306
Ingresos indirectos <sup>e</sup>	95
Total	659
Índice total de la recuperación de costos (porcentaje) <sup>f</sup>	29

Rs = Rupias indias.

*Fuente:* Adaptado del documento del Banco Mundial, «India, Staff Appraisal Report, Maharashtra Irrigation Project», vol., «Main Report», 259a-IN (Washington, D. C., 1979; distribución limitada), págs. 83-84.

<sup>a</sup> Véase en el Capítulo 9 el método de calcular el valor actualizado.

<sup>b</sup> Anualidad para recuperación en el curso de cincuenta años a un tipo de interés del 10 por 100. Calculada multiplicando el valor actualizado del costo de inversión de la infraestructura de riego por el factor de recuperación del capital para cincuenta años al 10 por 100, que es 0,100 859, lo que da 1.871 rupias ( $18.550 \times 0,100\ 859 = 1.871$ ).

<sup>c</sup> Anualidad para recuperación en el curso de diez años a un tipo de interés del 10 por 100. Calculada multiplicando el valor actualizado del costo de inversión de las obras de apoyo por el factor de recuperación del capital para diez años al 10 por 100, que es 0,162 745, lo que da 301 rupias ( $1.850 \times 0,162\ 745 = 301$ ).

<sup>d</sup> Los impuestos incrementales al beneficio incluyen un impuesto para recuperar el costo de inversión de las obras de apoyo, que asciende a 301 rupias por hectárea (véase nota c supra), y una contribución incremental del ingreso de la tierra de cinco rupias por hectárea, o sea, un total de 306 rupias ( $301 + 5 = 306$ ).

<sup>e</sup> Los ingresos indirectos de recuperación de costos arrojan un promedio de 40 rupias por hectárea correspondientes al impuesto de compra de caña de azúcar y 55 rupias por hectárea correspondientes al impuesto sobre la venta de algodón y semillas oleaginosas, o sea, 95 rupias por hectárea ( $40 + 55 = 95$ ).

<sup>f</sup> Costo total de recuperación conforme a los cargos existentes dividido por el equivalente financiero anual por hectárea cultivable neta de zona bajo riesgo controlado multiplicado por 100 ( $659 + 2.272 \times 100 = 29$ ).

en forma de un impuesto al consumo sobre la producción incremental de caña de azúcar y de ingresos incrementales de impuestos sobre la venta de algodón y semillas oleaginosas. El *índice total de la recuperación de costos* es, pues, simplemente, el *total de la recuperación de costos* dividido por el *total del*

*equivalente financiero anual* y multiplicado por 100, que en este caso da el 29 por 100 ( $659 \div 2.272 \times 100 = 29$ ).

Hay variaciones que se pueden calcular, lo que dependerá de la necesidad de información en la cual fundamentar cargos de recuperación de costos e impuestos al beneficio. En el caso del proyecto de Maharashtra, por ejemplo, el Cuadro 6-3 ilustra la computación del índice total de la recuperación de costos, que incluye como parte de dicha recuperación, tanto la recuperación directa a través de cargos del servicio de agua y el impuesto al beneficio como la indirecta por conducto de los impuestos al consumo y sobre las ventas. Una opción sería calcular la recuperación de costos directa, es decir, el monto recuperado directamente de los propios agricultores. En este caso los cargos directos de servicio de agua y los impuestos al beneficio ascienden a Rs564 por hectárea ( $258 + 306 = 564$ ), que se dividirían por el total del equivalente financiero anual de 2.272 rupias por hectárea y se multiplicarían por 100, de modo que el índice de la recuperación directa de costos sería el 25 por 100 ( $564 \div 2.272 \times 100 = 25$ ). (El símbolo de las rupias indias es Rs.)

El índice de la recuperación de costos puede utilizarse entonces en varias formas como base para llegar a conclusiones acerca de la política de recuperación de costos. El efecto de los varios niveles de los cargos del servicio de agua y los impuestos al beneficio puede someterse a prueba hasta llegar a una decisión acerca del nivel y combinación adecuados de éstos habida cuenta de otras consideraciones de política pública como la equidad y los montos cargados en otras partes del país.

**INDICE DE RECUPERACIÓN DE LA RENTA.** La otra medida de la recuperación de costos que se calcula comúnmente es el índice de recuperación de la renta. Se basa en los presupuestos de fincas proyectados similares a los elaborados en el Capítulo 4, pero que tienen diferencias significativas en el sentido de que incluyen valores imputados para la mano de obra, administración, rendimiento sobre el capital y riesgo. En el cálculo ilustrativo que sigue se utilizará el índice de recuperación de la renta para estimar la proporción del beneficio recibido por los beneficiarios del proyecto que es recuperada por las autoridades públicas. El índice de recuperación de la renta es:

$$\frac{\text{Ingreso incremental de las ventas de agua} + \text{impuestos incrementales al beneficio}}{\text{Renta incremental económica que revierte a los beneficiarios del proyecto}}$$

Dado que el índice de recuperación de la renta se computa en general para utilizarlo en la formación de un juicio acerca de los cargos del servicio de agua y los impuestos al beneficio no es una medida actualizada, más bien se hace para un año en el periodo de pleno desarrollo. Se fundamenta en los precios de mercado.

En cierto sentido general puede pensarse que el índice de recuperación de la renta se basa en la «facultad de pago», «capacidad de pago» o «capacidad



de reembolso» del agricultor. Sin embargo, para calcular el índice de recuperación de la renta se utiliza el concepto más formal de «renta económica». La renta económica es el excedente que queda después de que los beneficiarios reciben las recompensas necesarias para atraer insumos físicos, mano de obra, aptitud empresarial y la disposición a asumir un riesgo. La renta económica va aliada al concepto más familiar de renta como pago por la utilización de un bien de capital, pero es muy distinta de este uso más común de término «renta» y no debe confundirse con él.

En el caso de un proyecto de riego para calcular la renta económica que revierte a un beneficiario se comienza con el valor incremental bruto de la producción de la finca, del cual se deducen todos los pagos incrementales en efectivo, la depreciación incremental del activo de la finca, el valor imputado de la mano de obra y la administración de la familia, los impuestos incrementales generales, y un margen para tener en cuenta el riesgo y la incertidumbre adicionales. No se deducen los cargos incrementales del servicio de agua ni los impuestos incrementales al beneficio relacionados con el proyecto. Puede verse de inmediato que estimar la renta económica no es fácil y está sujeta a un amplio margen de error. No se pueden determinar con precisión los varios valores no en efectivo e imputados; inevitablemente entrañan un grado sustancial de formulación de juicio. Sin embargo, es necesario hacer alguna estimación de esta clase a fin de juzgar si una proporción suficiente de los beneficios recibidos por los agricultores en el proyecto está recuperándose, ya que estos mismos elementos deben considerarse de cualquier modo que puedan medirse los beneficios.

Un ejemplo de la computación del índice de recuperación de la renta se encuentra en el Cuadro 6-4, que se ha tomado del mismo Proyecto de Riego de Maharashtra utilizado como ejemplo en la subsección precedente. La computación comienza con el *valor bruto de la producción de la finca a precios a nivel de la explotación agrícola sin impuestos sobre la venta*. De esto, las ventas sin el proyecto representan la mitad, pero a medida que aumenta el ingreso de la familia se eleva bruscamente la proporción de las ventas. Del valor bruto de la producción de la finca se deduce el *costo de producción en efectivo*, y esto da el *beneficio neto*. Esto está en consonancia con el beneficio neto tal como se define en el Capítulo 4 y como se ilustra por el presupuesto de la finca en los Cuadros 4-18 y 4-19, excepción hecha de cualquier ingreso fuera de la finca que pueda recibir la familia. El *ingreso neto en efectivo* se determina sustrayendo de las ventas el costo de producción en efectivo. El ingreso neto en efectivo se puede comparar más tarde con cualquier cargo incremental del servicio de agua o impuesto al beneficio que se grave.

Después se deduce un grupo de valores imputados. El primero de estos es la *depreciación*. Dado que el índice de recuperación de la renta se computa sobre la base de un año en la fase de pleno desarrollo, la depreciación debe deducirse como un costo. Luego se deduce una estimación del *valor imputado del trabajo de la familia*. Esto es una estimación del salario que se necesita para inducir a la familia a operar su finca. En la práctica se sugiere que el analista tome como equivalente el promedio ponderado del salario estacional de

CUADRO 6-4. INDIA: *Proyecto de Riego de Maharashtra II. Plan de Riego Bhima. Finca de 5 hectáreas de suelos ligeros. Fase de pleno desarrollo. Índice de la recuperación de la renta* (Rs, precios constantes de 1979)

Partida	Monto		
	Sin el proyecto	Con el proyecto	Incremental
Valor bruto de la producción de la finca a precios a nivel de la explotación agrícola sin impuestos sobre la venta	7.500	33.380	25.880
Ventas	3.750	28.380	24.630
Costo de producción en efectivo <sup>a</sup>	(2.690)	(11.690)	(9.000)
Valor bruto <i>menos</i> costo de producción en efectivo <i>igual</i> al beneficio neto	4.810	21.690	16.880
Ventas <i>menos</i> costo de producción en efectivo <i>igual</i> al ingreso neto en efectivo	1.060	16.690	15.630
Beneficio neto <i>menos</i>			
Depreciación <sup>b</sup>	0	0	0
Valor imputado del trabajo de la familia	(720)	(1.350)	(630)
Valor imputado de los servicios de administración <sup>c</sup>	(70)	(1.030)	(960)
Rendimiento imputado sobre el capital propio <sup>d</sup>	0	0	0
Margen para tener en cuenta el riesgo y la incertidumbre <sup>e</sup>	(3.380)	(10.010)	(6.630)
Impuestos generales <sup>f</sup>	0	0	0
<i>Igual</i> a la renta económica (superávit)	640	9.300	8.660
Renta económica expresada como porcentaje del beneficio neto <sup>g</sup>	13	43	51
Cargos incrementales del servicio de agua <sup>h</sup>	—	—	1.290
Impuestos incrementales al beneficio <sup>i</sup>	—	—	1.530
Total de cargos incrementales directos e impuestos al beneficio <sup>j</sup>	—	—	2.820
Índice de recuperación de la renta (porcentaje) <sup>k</sup>	—	—	33

Fuente: La misma que la del Cuadro 6-3.

<sup>a</sup> Puede incluir cierto pago en especie por el trabajo.

<sup>b</sup> Dado que el agricultor posee pocos activos físicos, aparte de la tierra, no se asumió depreciación.

<sup>c</sup> Un valor imputado de los servicios de administración equivalente al 10 por 100 del beneficio neto menos el valor imputado del trabajo de la familia y el margen para tener en cuenta el riesgo y la incertidumbre redondeados a las 10 rupias más cercanas. Para la situación con el proyecto esto representa 1.030 rupias redondeadas a las 10 rupias más cercanas 0,1 [21.690 - (1.350 + 10.010)] = 1.033.

<sup>d</sup> Dado que la familia posee pocos activos físicos, no se asumió rendimiento imputado alguno al capital propio de la familia.

<sup>e</sup> Algunos estudios del comportamiento de los agricultores muestran que se puede adoptar un enfoque sencillo para tener en cuenta la aversión al riesgo del agricultor. Se estima un margen para tener en cuenta el riesgo y la incertidumbre con base en el coeficiente de variación del valor bruto de la producción de la finca —la desviación estándar dividida por la media— y una medida de la aversión al riesgo de los agricultores. La fórmula utilizada es:

$$RA = EV \times n \times v,$$

en que RA es el margen de riesgo, EV es el valor esperado, v es el coeficiente de variación, y n es un factor que expresa la aversión al riesgo de los agricultores. Los estudios indican que la elección de los agricultores de las secuencias de cultivo y de producción se pueden predecir para valores de n en el intervalo entre 1 y 2 y que n disminuye cuando aumenta el tamaño de la finca. Para este análisis se dio por supuesto que n = 1,5 para fincas de 5 hectáreas. Para la zona del proyecto, el coeficiente de variación de los rendimientos brutos en condiciones de secano es de alrededor del

mercado. A seguido viene una estimación del *valor imputado de los servicios de la administración*. Es muy difícil llegar a esta estimación. En la práctica, los analistas de proyectos toman un monto arbitrario. Una estimación común es del 5 al 10 por 100 del beneficio neto. Ahora bien, en el proyecto de Maharashtra el analista tomó el 10 por 100 del beneficio neto menos el valor imputado del trabajo de la familia y el margen para tener en cuenta el riesgo y la incertidumbre. El *rendimiento imputado sobre el capital propio* es una estimación basada en el valor incremental neto de los activos financiados por los agricultores con sus propios ahorros y debe reflejar la tasa de rendimiento que podrían obtener sus fondos en otra parte. En el proyecto de Maharashtra no se dio por supuesto rendimiento imputado alguno sobre el capital propio, debido a que la familia tenía pocos activos físicos relativamente. Otros analistas, sin embargo, podrían haber imputado por lo menos un rendimiento sobre el capital propio de la familia invertido en tierra.

El siguiente valor imputado deducido es el *margen para tener en cuenta el riesgo y la incertidumbre*. Esto es de dificultad extrema para formular desde el punto de vista teórico y notoriamente difícil de estimar con confianza. También aquí muchos economistas de proyectos utilizan un método empírico, el común es uno del 10 por 100 del valor bruto de la producción en la finca en la primera línea del cuadro. El analista de proyectos utilizó un enfoque más sofisticado en el de Maharashtra. Fundamentó su estimación en la desviación estándar de la producción de la finca en la zona del proyecto y en un factor estimado que expresa la aversión al riesgo de los agricultores. (Los detalles de esta computación se dan en la nota e del Cuadro 6-4.) Es probable que la mayoría de los analistas de proyectos tengan cierto sentido de la variabilidad de la producción de la finca en la zona del proyecto para el que están preparando el análisis y puede que incluso tengan alguna estimación algo más formal como la desviación estándar. Esto proporcionará una base a fin de estimar el margen para tener en cuenta el riesgo y la incertidumbre, pero tendrá que modificarse sustancialmente a la luz del juicio del analista acerca de la exactitud de la

30 por 100 del valor medio. Se ha supuesto que bajo las condiciones con el proyecto, los rendimientos brutos variarían dentro del 20 por 100 de los rendimientos netos. Los resultados fueron redondeados a las 10 rupias más cercanas. Siguiendo este enfoque se estimó que el margen para tener en cuenta el riesgo y la incertidumbre sería de 10.010 rupias redondeadas a las 10 rupias más cercanas ( $33.380 \times 1,5 \times 0,2 = 10.014$ ).

<sup>f</sup> No se espera que se graven impuestos generales.

<sup>g</sup> Renta económica dividida por el beneficio neto multiplicado por 100. Con respecto al beneficio incremental neto esto asciende al 51 por 100 ( $8.660 \div 16.680 \times 100 = 51$ ).

<sup>h</sup> Los cargos incrementales directos del servicio de agua son 258 rupias por hectárea de superficie cultivable neta, o sea, 1.290 rupias para la finca de 5 hectáreas ( $258 \times 5 = 1.290$ ).

<sup>i</sup> Los impuestos incrementales al beneficio incluyen un impuesto de 301 rupias por hectárea para recuperar el costo de inversión de las obras de apoyo y una contribución incremental del ingreso de la tierra de 5 rupias por hectárea, o sea, 1.530 rupias para la finca de 5 hectáreas ( $(301 + 5) \times 5 = 1.530$ ).

<sup>j</sup> Cargos incrementales del servicio de agua más impuestos incrementales al beneficio.

<sup>k</sup> Total de cargos incrementales directos y de impuestos al beneficio divididos por la renta económica multiplicados por 100 ( $2.820 \div 8.660 \times 100 = 33$ ).

estimación de la variabilidad y de la disposición de los agricultores de la zona del proyecto a aceptar riesgos. El último valor imputado deducido es una estimación de los *impuestos generales* que paga el agricultor. Esos impuestos no son específicos del proyecto como sería un impuesto al beneficio. Los impuestos generales podrían incluir, por ejemplo, impuesto sobre la renta o un impuesto territorial para recaudar ingresos generales que no están vinculados con el proyecto ni con mejoras derivadas de la inversión en el proyecto.

Cuando se han deducido todos estos valores, lo que queda es una estimación de la *renta económica (superávit)* que revierte al agricultor. Es así una estimación del superávit que queda para el agricultor después de pagar las recompensas necesarias para atraer los insumos físicos, mano de obra, aptitud empresarial y disposición a asumir el riesgo necesario para operar la finca, es decir, la definición de la renta económica antes expuesta. La *renta económica expresada como porcentaje del beneficio neto*, el siguiente rubro en el cuadro, relaciona la renta económica con el beneficio neto recibido por el agricultor, que en lo que se refiere al beneficio incremental neto representa el 51 por 100 ( $8.660 \div 16.880 \times 100 = 51$ ).

Después están asentados los *cargos incrementales del servicio del agua* propuestos y los *impuestos incrementales al beneficio* que se espera pague el agricultor. El dividir el total de éstos por la renta económica da el *índice de recuperación de la renta*. Esto es una estimación de la proporción del superávit que recibe el agricultor además del mínimo necesario a fin de inducirle a participar en el proyecto que será vuelto a captar por las autoridades públicas. En el caso del Proyecto de Maharashtra, esa recuperación asciende al 33 por 100 de la renta económica [(1.290 + 1.530  $\div$  8.660  $\times$  100 = 33)].

Este examen del índice de recuperación de la renta ha puesto de relieve los numerosos elementos de la estimación de los que puede tenerse una aproximación en el mejor de los casos. Por consiguiente, el índice de recuperación de la renta, si bien es muy útil como ayuda para fijar la política de recuperación de costos, debe utilizarse con cautela.

Al igual que ocurre con el índice de recuperación de la renta, hay variaciones en él que proporcionan un conocimiento más cabal de otras cuestiones relacionadas con un proyecto. Una variación común es estimar el índice de recuperación de la renta con respecto al proyecto (en oposición al correspondiente a los beneficiarios, como se ilustra en el Cuadro 6-4). Para esta operación debe estimarse la renta del proyecto. Esencialmente se utilizan los mismos elementos que se han examinado arriba, salvo que el concepto del impuesto incremental al beneficio se amplía a fin de incluir no sólo los impuestos al beneficio cobrados directamente al beneficiario, sino también los impuestos derivados de la producción incremental debida al proyecto pero cobrados fuera de la finca. En el caso del Proyecto de Maharashtra esos impuestos incluyen el impuesto al consumo de la caña de azúcar y los impuestos a las ventas de algodón y semillas oleaginosas. En otros casos podrían incluir un impuesto a la exportación o el incremento neto en un margen de una junta de comercialización (técnicamente en el margen de la comercialización monopolista) debido a la manipulación de la producción incremental procedente de la

zona del proyecto. En general, las estimaciones de la renta del proyecto se hacen para cada finca modelo principal y los resultados se agregan al nivel del proyecto. Toda vez que los impuestos incrementales al beneficio incluyen impuestos y márgenes de comercialización surgidos fuera de la finca, el índice de recuperación de la renta del proyecto será más elevado que el promedio ponderado de la renta económica del beneficiario recibida por los agricultores individuales. En el caso del Proyecto de Maharashtra, por ejemplo, el índice de recuperación de la renta para la finca modelo individual analizada en el Cuadro 6-4 —33 por 100— se eleva al 40 por 100 para el plan Bhima en conjunto (incluidas fincas modelo distintas de la representada en el Cuadro 6-4) debido a que se incluyen los impuestos adicionales.

Otra variación del índice de recuperación de la renta es calcularlo, bien sea para los beneficiarios o el proyecto, sobre una base actualizada. Esto proporciona un medio de estimar, sobre la base del valor actualizado, la proporción del beneficio de un proyecto captada por las autoridades públicas. Esto es útil desde el punto de vista de la política pública, pero no es una base adecuada para determinar el nivel de los cargos de servicio de agua y de los impuestos al beneficio en la fase de pleno desarrollo. Desde el punto de vista mencionado lo que se puede hacer entonces es someter a prueba diversos supuestos acerca de los cargos de servicio de agua e impuestos al beneficio hasta llegar a un índice de recuperación de la renta que se considere es equitativo dado el ingreso de los agricultores que participan en el proyecto y los cargos impuestos en otras partes del país.

## Asignación de costos conjuntos

Cuando un gobierno emprende la ejecución de un proyecto de fines múltiples se plantea el problema de cómo asignar los costos de éste entre los diversos beneficiarios. La complicación surge, por supuesto, debido a que en un proyecto de fines múltiples hay costos conjuntos que no se pueden imputar con claridad a una finalidad u otra. Una técnica que se utiliza con frecuencia para asignar costos conjuntos —sobre todo en proyectos de fines múltiples de aprovechamiento de agua, pero en manera alguna limitados a ellos— es la conocida con el nombre de «costos separables-beneficios remanentes».

Examinaremos la asignación de costos conjuntos utilizando precios de mercado y considerándola como prueba financiera toda vez que, con mucha diferencia sobre las demás, es la práctica más común. Ahora bien, las mismas técnicas que se van a esbozar pueden aplicarse a valores económicos y en algunos casos esto puede ser más apropiado. En el Programa de Aprovechamiento del Río Senegal que utilizaremos como ejemplo para la asignación de costos conjuntos, los precios de los productos agrícolas se tomaron en efecto no como los precios administrados internos pagados en realidad por los agricultores sino como los precios de frontera a valores del mercado mundial, lo que ya significa alejarse un tanto del análisis financiero estricto en dirección hacia los

valores económicos y la utilización de los precios de cuenta. Se procedió así porque el objetivo principal del análisis era determinar una asignación imparcial de costos entre las naciones participantes, no determinar cargos financieros equitativos que se gravarían a los agricultores beneficiarios.

### *Principios generales de la asignación de costos*

Hay varios principios o pautas generales para la asignación de costos conjuntos en que se fundamenta la lógica del método de costos separables-beneficios remanentes.

En general no deben asignarse a ningún fin del proyecto costos superiores al valor de los beneficios que reporta, ni debe ser apoyado por la transferencia de beneficios obtenidos de otro fin. Así, el cargo que se fije al agua de riego no deberá ser mayor que la contribución que aporte ese agua a los beneficios del proyecto. De manera análoga estimamos, en general, que ninguna finalidad debe ser subsidiada por otra. En la mayoría de los casos a los usuarios de energía eléctrica no se les deben cobrar tarifas elevadas que permitan poner a disposición de los agricultores agua de riego a bajo costo.

Todos los costos incurridos para una sola finalidad deberán asignarse por entero a esa finalidad. El costo de los canales se asigna en su totalidad a la finalidad de riego y el costo de las líneas de transmisión se asigna por entero a la finalidad de energía eléctrica. Cada «costo separable» es el mínimo que puede cargarse a cada finalidad respectiva. Si el costo de los canales por sí solo supera el beneficio obtenido del agua de riego, es evidente que el proyecto no debería incluir un elemento de riego.

Sin embargo, no deberán asignarse a ningún proyecto costos que serían superiores a los que se originarían si la finalidad se alcanzase por medio del proyecto opcional de fin único más económico. Por consiguiente, este proyecto opcional es el que determina el máximo que podrá cargarse a una sola finalidad. No es equitativo asignar al elemento de energía eléctrica de un proyecto de fines múltiples de aprovechamiento de agua un costo superior al de la posible central térmica que podría proporcionar el mismo servicio eléctrico, ni tampoco cargar al elemento de riego un costo superior al de otro plan opcional cuya única finalidad fuera el riego por bombeo.

### *Método de costos separables-beneficios remanentes*

La aplicación del método de costos separables-beneficios remanentes se ilustra mediante la asignación de costos del Programa de Aprovechamiento del Río Senegal que se presenta en el Cuadro 6-5. Los tres estados del África Occidental, Mali, Mauritania y el Senegal, han formado la Organización de Aprovechamiento del Río Senegal (conocida por las iniciales de su nombre en francés, OMVS), con objeto de planificar y desarrollar un proyecto de fines múltiples en el Río Senegal. En esta configuración, para la que se esboza aquí

como ejemplo la asignación de costos conjuntos, el proyecto consistiría en la presa Manantali para fines múltiples levantada en el Río Bafing, tributario importante del Río Senegal, la que proporcionaría un caudal regulado; la presa Diana erigida cerca de la boca del río para impedir la entrada aguas arriba del agua salada del océano; una estación generadora de energías asociada con la red de distribución, y mejoras en las vías de navegación que permitirían prestar servicio a Malí durante todo el año. Los beneficios del proyecto son: (1) el aumento de la producción agrícola debido a la doble cosecha que puede obtenerse en la estación seca y a la mejor regulación de las aguas en la temporada de lluvias, (2) la generación de energía, y (3) los costos reducidos del transporte como consecuencia de las mejoras introducidas en las vías de navegación. [Este ejemplo se ha adaptado del estudio de Riley y colaboradores (1978).]

Vamos a seguir el análisis línea por línea. En la primera parte del Cuadro 6-5 se resume la *información básica* que se necesitará para asignar los costos. La información técnica la suministrarían los ingenieros y otros expertos, en tanto que los costos y beneficios se estimarían por el personal técnico en colaboración con los economistas.

Comenzaremos con el *costo que debe asignarse del proyecto* (línea 1.1). Este es el costo total del proyecto en conjunto que se va a distribuir entre las tres finalidades. Aquí entran el costo de *construcción* (línea 1.1.1) expresado a su valor actual al comienzo del proyecto, y el *costo anual de operación y mantenimiento* (abreviado a menudo en las cuentas del proyecto como O&M, línea 1.1.2) necesarios para el funcionamiento del proyecto.

Se enumera el *beneficio anual del proyecto* correspondiente a cada finalidad y el total se asienta (línea 1.2). En el caso del río Senegal se supuso que el beneficio de la energía sería el monto por el que podría venderse. En la mayoría de los casos, sin embargo, se supondría que el beneficio es el costo anual de suministrar la misma cantidad de electricidad por medio de la opción más económica del proyecto de una sola finalidad, partiéndose siempre del supuesto de que los consumidores la comprarían a ese precio. Esta simplificación permite soslayar los problemas asociados con el cálculo de la valoración de la electricidad. Implica que el beneficio real de la energía —cualquiera que éste pudiera ser— es mayor que el costo de la opción de una sola finalidad. El efecto de este supuesto es fijar el máximo que puede cargarse por la energía igual al beneficio de la opción más económica de un proyecto de una sola finalidad, que es lo que, en cualquier caso, haría la técnica analítica.

Viene después en la lista el *costo opcional* correspondiente a cada finalidad (línea 1.3), tanto en lo que se refiere a *construcción*, a su valor actual (línea 1.3.1) como al cargo por la *operación y mantenimiento anuales* (línea 1.3.2). Como ya se ha señalado, el costo opcional es el costo del proyecto más económico para una sola finalidad que pueda proporcionar el mismo beneficio para el proyecto de fines múltiples. Un proyecto opcional no tiene que estar ubicado en el lugar del de fines múltiples, pero sí debe poder producir su beneficio esencialmente en la misma zona geográfica que aquella en la que van a utilizarse los beneficios del proyecto de fines múltiples. El proyecto opcional

CUADRO 6-5. AFRICA OCCIDENTAL: *Programa de Aprovechamiento del Río Senegal. Asignación de costos conjuntos*  
(en millones de francos CFA)

Línea y partida	Finalidad			Total
	Riego	Energía	Navegación	
<b>1. Información básica</b>				
1.1. Costo que debe asignarse del proyecto				41.464
1.1.1 Construcción (al valor actual)				
1.1.2 Operación y mantenimiento anuales (O & M) <sup>a</sup>				449
1.2. Beneficio anual del proyecto	25.707	14.035	21.820	61.652
1.3. Costo opcional				
1.3.1 Construcción (al valor actual)	16.120	5.233	23.980	45.333
1.3.2 Operación y mantenimiento anuales	152	3.060	223	3.435
1.4. Costos separables				
1.4.1 Construcción (al valor actual)	5.494	5.424	7.867	18.785
1.4.2 Operación y mantenimiento anuales	55	109	75	239
1.5. Tasa de actualización: 10%				
1.6. Vida del proyecto: 30 años				
1.7. Período de construcción: 9 años				
1.8. Factor para convertir los costos o beneficios anuales en valor actual (valor actual de una anualidad constante):				
Valor actual de una anualidad constante para 30 años al 10%				9,426 914
Menos el valor actual de una anualidad constante para 9 años al 10%				-5,759 024
Valor actual de una anualidad constante para el período comprendido entre los años 10.º y 30.º al 10%				3,667 890
1.9. Factor para convertir el valor actual de un costo o beneficio en costo anual (factor de recuperación del capital):				
Factor de recuperación del capital				Número recíproco del
para el período comprendido entre los años 10.º y 30.º al 10%				= valor actual de una anualidad constante $\frac{1}{3,667 890} = 0,272 636$
<b>2. Asignación de costos conjuntos</b> (Todos los valores se expresan al valor actual, excepto el porcentaje de distribución)				
2.1. Costos que deben asignarse				
2.1.1 Construcción (1.1.1)				41.464
2.1.2 O & M [(1.1.2) × 3,667 890]				1.647
Total [(2.1.1) + (2.1.2)]				43.111
2.2. Beneficio [(1.2) × 3,667 890]	94.290	51.479	80.033	225.802
2.3. Costo opcional				
2.3.1 Construcción (1.3.1)	16.120	5.233	23.980	45.333
2.3.2 O & M [(1.3.2) × 3,667 890]	558	11.224	818	12.600
Total [(2.3.1) + (2.3.2)]	16.678	16.457	24.798	57.933
2.4. Gasto justificable [la cifra menor de (2.2) o (2.3)]	16.678	16.457	24.798	57.933
2.5. Costos separables				
2.5.1 Construcción (1.4.1)	5.494	5.424	7.867	18.785
2.5.2 O & M [(1.4.2) × 3,667 890]	202	400	275	877
Total [(2.5.1) + (2.5.2)]	5.696	5.824	8.142	19.662
2.6. Gasto justificable remanente [(2.4) - (2.5)]	10.982	10.633	16.656	38.271
2.7. Distribución porcentual de (2.6)	28,70	27,78	43,52	100,00



CUADRO 6-5 (continuación)

Línea y partida	Finalidad			
	Riego	Energía	Navegación	Total
2.8. Costo conjunto remanente [total de las líneas indicadas asignado según la línea (2.7)]				
2.8.1. Costo de construcción remanente [(2.1.1)—(2.5.1)]	6.509	6.300	9.870	22.679
2.8.2. O & M remanente [(2.1.2)—(2.5.2)]	221	214	335	770
Total [(2.8.1)+(2.8.2)]	6.730	6.514	10.205	23.449
2.9. Costo total asignado				
2.9.1 Costo de construcción [(2.5.1)+(2.8.1)]	12.003	11.724	17.737	41.464
2.9.2 O & M [(2.5.2)+(2.8.2)]	423	614	610	1.647
Total [(2.9.1)+(2.9.2)]	12.426	12.338	18.347	43.111
3. Costos anuales				
3.1. Costo anual				
3.1.1 Construcción [(2.9.1)×0,272 636]	3.272	3.196	4.836	11.304 <sup>b</sup>
3.1.2 O & M [(2.9.2)×0,272 636]	115	167	166	448 <sup>b</sup>
Total [(3.1.1)+(3.1.2)]	3.387 <sup>b</sup>	3.363 <sup>b</sup>	5.002	11.752 <sup>b</sup>

FCFA = Francos de la Comunidad Financiera Africana.

Fuente: Adaptado del estudio de Riley y colaboradores (1978).

<sup>a</sup> O & M Costo de operación y mantenimiento.

<sup>b</sup> Los totales se dan en cifras redondas, lo que explica que la suma de los costos anuales no sea exactamente igual al costo asignado multiplicado por el factor de recuperación del capital.

puede ser de naturaleza física diferente por entero, como ocurriría si en lugar de tener un proyecto de aprovechamiento fluvial de fines múltiples hubiera que optar por un proyecto de riego por bombeo y una central generadora térmica. Por supuesto, la opción de un proyecto más económico de una sola finalidad podría costar más que el beneficio que generaría, puede que incluso la posibilidad más económica no pudiera justificarse como proyecto aparte.

A continuación se presentan los *costos separables* (línea 1.4) indicados por finalidad, tanto para la construcción a su valor actual (línea 1.4.1) como para el cargo anual de operación y mantenimiento (línea 1.4.2). Son costos separables los gastos que se podrían evitar si se excluyera del proyecto una finalidad. Es posible encontrar que ninguna porción de los costos conjuntos puede atribuirse sola y claramente a una finalidad determinada. Al medir los costos separables, cada finalidad debe calcularse como si fuese el último incremento a un proyecto que presta servicio a todos los demás fines múltiples, con objeto de evitar de este modo el favorecer a una finalidad con respecto a otra.

En muchos proyectos las cifras anuales como las del costo de operación y mantenimiento y los beneficios anuales del ejemplo del río Senegal, no serían constantes durante la vida del proyecto. En esos casos se sustituirían el valor actual del costo o la corriente de beneficios toda vez que eso es lo que se re-

quiere en la asignación de costos conjuntos en la segunda parte del Cuadro 6-5. En realidad, esa es la manera en que Riley y sus colegas (1978) tratan tanto el costo de operación y mantenimiento como los beneficios anuales en el informe de donde se ha tomado el ejemplo presente.

La *tasa de actualización* (línea 1.5) es el costo de financiamiento del proyecto, si éste se va a construir utilizando fondos de un préstamo, o bien la tasa de endeudamiento gubernamental si el proyecto se va a financiar con las asignaciones presupuestarias corrientes del Gobierno.

La *vida del proyecto* (línea 1.6) y la duración del *período de construcción* (línea 1.7) son parte de los datos técnicos suministrados por los responsables del diseño del proyecto. El llevar a cabo el análisis con respecto a un período muy prolongado, sin embargo, tiene poco sentido debido al valor actual sumamente reducido de los valores supuestos en un futuro distante. En el proyecto del río Senegal, por ejemplo, es muy probable que las instalaciones materiales duren mucho más que el período de treinta años elegido para el análisis, pero extender el período del análisis difícilmente afectaría a la asignación de costos conjuntos.

La última parte de tabular la información básica para la asignación de costos conjuntos es derivar los factores para hacer la conversión entre valores anuales y el valor actual. El *factor para convertir los costos o beneficios anuales al valor actual* (el valor actual de una anualidad constante, línea 1.8) se computa para la tasa de actualización tal como se indica. (En el Capítulo 9, bajo el epígrafe «Valor temporal del dinero. Valor actual de una corriente de ingresos en el futuro» se examina el método de derivación del valor actual de una anualidad constante correspondiente a un período que comienza en el futuro). El *factor para convertir el valor actual de un costo o beneficio al costo anual* (factor de recuperación del capital), con respecto a un período que comienza en algún momento en el futuro (línea 1.9) no se puede computar directamente a partir de los factores de recuperación del capital dados en tablas estándar en forma similar a como se hace la computación del valor actual de una anualidad constante. Ese problema puede evitarse, sin embargo, aprovechando el hecho de que el factor de recuperación del capital correspondiente a cualquier período es el número recíproco del valor actual de una anualidad constante para ese período. Siguiendo ese método encontramos que el factor de recuperación del capital para el período comprendido entre los años décimo y treintavo al 10 por 100 es de 0,272 636 ( $1:3,667\ 890 = 0,272\ 636$ ).

En la segunda parte del Cuadro 6-5 se presenta la computación de la *asignación de costos conjuntos*. Obsérvese que todos los valores (excepto los porcentajes de distribución) se expresan en sus equivalentes del valor actual.

Los *costos que deben asignarse* (línea 2.1) son los costos *totales* del proyecto, obtenidos mediante la adición del costo de construcción al valor actual (línea 2.1.1) tomado de la línea 1.1.1, y del valor actual del costo de operación y mantenimiento para el proyecto (línea 2.1.2), que se computan tomando el valor de 449 millones de CFAF\* suministrados en la línea 1.1.2 y multiplicán-

\* CFAF, Francos de la Comunidad Financiera Africana.

dolo por el valor actual de una anualidad constante para el período comprendido entre los años décimo y treintavo, lo que da 1.647 millones de CFAF ( $449 \times 3,667\ 890 = 1.647$ ). Estos son los costos que tienen que asignarse entre las diversas finalidades.

El *beneficio* (línea 2.2) es el beneficio anual del proyecto dado en la línea 1.2 multiplicado por el valor actual de una anualidad constante para el período comprendido entre los años décimo y treintavo. Así, el valor actual de la corriente de beneficios de la finalidad de riego durante la vida del proyecto es de 94.290 millones de CFAF ( $25.707 \times 3,667\ 890 = 94.290$ ).

En el *costo opcional* (línea 2.3) se enumeran los costos *totales* correspondientes a los proyectos opcionales más económicos de una sola finalidad con los mismos beneficios que el proyecto de fines *múltiples*. Los rubros secundarios que se agregan para obtener el total se han tomado de la primera parte del cuadro: el costo opcional de *construcción* (línea 2.3.1) se da en la línea 1.3.1; el costo de operación y mantenimiento para los proyectos opcionales de una sola finalidad (línea 2.3.2) se ha tomado del costo de operación y mantenimiento anuales en la línea 1.3.2 y se ha convertido en su valor actual utilizando el valor actual de una anualidad constante.

El *gasto justificable* correspondiente a cada finalidad (línea 2.4) es el beneficio que aparece en la línea 2.2, o bien el costo opcional de la línea 2.3, la cifra que sea menor. La suma del gasto justificable correspondiente a las varias finalidades es el gasto justificable total para el proyecto de fines múltiples y ese monto se registra en la columna del total de la línea 2.4. Ya señalamos esto con anterioridad: el monto que vaya a asignarse a una finalidad determinada está limitado, por una parte, por los beneficios que va a producir y, por la otra, por el costo del proyecto opcional más económico de una sola finalidad.

Los *costos separables* (línea 2.5) se toman de la primera parte del cuadro. Los costos separables de construcción para cada finalidad (línea 2.5.1) proceden de la línea 1.4.1. El valor actual de los costos separables anuales de operación y mantenimiento (línea 2.5.2) se obtiene multiplicando el valor de la línea 1.4.2 por el valor actual de una anualidad constante. Después se totalizan los costos separables. En general, el costo separable total para cada finalidad será la asignación máxima que se cargará a esa finalidad.

A fin de determinar el *gasto justificable remanente* (línea 2.6) correspondiente a cada finalidad y al proyecto en conjunto, el costo separable de cada finalidad expuesto en la línea 2.5 se deduce del gasto justificable dado en la línea 2.4. En el caso de la finalidad de riego, por ejemplo, el costo separable de 5.696 millones de CFAF se sustrae del gasto justificable de 16.678 millones de CFAF, lo que deja un gasto justificable remanente de 10.982 millones de CFAF ( $16.678 - 5.696 = 10.982$ ). Por supuesto, si el valor correspondiente a cualquier finalidad es negativo, ello significa que el valor actual del beneficio a la tasa de actualización que está empleándose es menor que el valor actual del costo. Si no se desea que una finalidad vaya a subsidiar a otra, entonces cualquier finalidad con un gasto justificable negativo debe ser omitida del proyecto.

Ahora se calcula la *distribución porcentual* del gasto justificable remanente de la línea 2.6 y se registra en la línea 2.7.

A continuación debemos calcular el *costo conjunto remanente* correspondiente a cada finalidad (línea 2.8). Esta operación se hace asignando el costo conjunto del proyecto a cada finalidad en proporción al exceso sobre el costo separable que estaría justificado gastar para obtener el beneficio de cada finalidad. Comenzamos por determinar el total del *costo de construcción* (conjunto) *remanente* en la última columna de la línea 2.8.1. Para hacer esto el total del costo separable de construcción correspondiente a todo el proyecto que figura en la última columna de la línea 2.5.1 se sustrae del total del costo de construcción para todo el proyecto que figura en la línea 2.1.1, lo cual da el total de los costos de construcción conjuntos que ascienden a 22.679 millones de CFAF, cifra que entonces se registra en la última columna de la línea 2.8.1 ( $41.464 - 18.785 = 22.679$ ).

De manera similar, el total del *costo de operación y mantenimiento* (conjunto) *remanente* que aparece en la última columna de la línea 2.8.2 se determina sustrayendo el costo separable de operación y mantenimiento que figura en la línea 2.5.2 del total del costo de operación y mantenimiento de la línea 2.1.2, lo cual da un valor de 770 CFAF ( $1.647 - 877 = 770$ ). Estos totales se asignan después a las varias finalidades de acuerdo con la distribución porcentual del gasto justificable remanente que aparece en la línea 2.7. Así, el costo de construcción remanente correspondiente a riego es del 28,70 por 100 de 22.679 CFAF, o sea, 6.509 CFAF ( $22.679 \times 0,2870 = 6.509$ ), y el costo de operación y mantenimiento remanente para energía es del 27,78 por 100 de 770 CFAF, o sea, 214 CFAF ( $770 \times 0,2778 = 214$ ). El total del costo conjunto remanente correspondiente a cada finalidad es la suma del costo conjunto de construcción remanente (línea 2.8.1) y el costo de operación y mantenimiento (línea 2.8.2).

Ahora se puede determinar el *costo total asignado* (línea 2.9). El *total de los costos de construcción asignados* (línea 2.9.1) para cada finalidad se determina agregando el costo separable de construcción para esa finalidad que aparece en la línea 2.5.1 al costo conjunto de construcción remanente que figura en la línea 2.8.1. Así, el total del costo asignado para construcción del componente de riego es de 12.003 millones de CFAF ( $5.494 + 6.509 = 12.003$ ). De manera similar, el *costo total asignado de operación y mantenimiento* para cada finalidad (línea 2.9.2) es la suma del *costo de operación y mantenimiento* separable para esa finalidad que aparece en la línea 2.5.2 y el *costo de operación y mantenimiento* conjunto remanente que figura en la línea 2.8.2. Por consiguiente, el costo total asignado de operación y mantenimiento para la finalidad de riego es de 423 millones de CFAF ( $202 + 221 = 423$ ). La suma del costo total asignado de construcción para cada finalidad y el costo total asignado de operación y mantenimiento para cada finalidad es el costo total asignado para cada finalidad. Por supuesto, el total del costo asignado que aparece en la última columna de la línea 2.9 debe ser igual al costo total que debe asignarse que aparece en la última columna de la línea 2.1 y, de este modo, representa una verificación interna de los cálculos.

La tercera parte del Cuadro 6-5 presenta los *costos anuales*. El *costo anual* (línea 3.1) para cada finalidad se determina multiplicando el costo total asignado en la línea 2.9 por el factor de recuperación del capital comprendido entre los años décimo y treintavo al 10 por 100, tal como se computó en la primera parte del cuadro. Así, el costo anual para la finalidad de navegación se determina multiplicando el costo total asignado por el factor de recuperación del capital, con lo que se obtiene el costo anual de 5.002 millones de CFAF ( $18.347 \times 0,272\ 636 = 5.002$ ). Debido al redondeo los costos anuales correspondientes a riego y energía no coinciden exactamente cuando se calculan de esta manera. En el Cuadro 6-5 el total del costo anual (línea 3.1) se muestra como el total de los costos anuales de construcción y de operación y mantenimiento. El *costo anual de construcción* (línea 3.1.1) y el costo anual de operación y mantenimiento (línea 3.1.2) se pueden determinar por separado como se expuso arriba. Así, el costo anual de construcción correspondiente a riego es de 3.272 millones de CFAF ( $12.003 \times 0,272\ 636 = 3.272$ ), y el costo anual de operación y mantenimiento imputable a riego es de 115 millones de CFAF ( $423 \times 0,272\ 636 = 115$ ). Por consiguiente, un cargo anual equitativo a los usuarios del agua de riego del proyecto sería de 3.387 millones de CFAF, de los cuales 3.272 millones se destinarían a los costos de construcción y los 115 millones restantes de CFAF se asignarían a operación y mantenimiento ( $3.372 + 115 = 3.387$ ). Si se determinara que los Gobiernos iban a sufragar los costos de capital y que a los agricultores se les pediría que nada más pagaran el costo de operación y mantenimiento, estos sólo tendrían que pagar 115 millones de CFAF correspondientes al cargo anual de operación y mantenimiento. (En el proyecto del río Senegal se tendrían los costos adicionales de llevar el agua del río a los campos, pero éstos quedan fuera de los costos del proyecto como tales.)

Obsérvese que el método de costos separables-beneficios remanentes, cuando se calcula utilizando precios de mercado, sólo especifica lo que sería un cargo financiero equitativo utilizando como criterio único el costo incurrido para cada finalidad y el beneficio generado por cada una de ellas. Lo que se cargará en realidad a los beneficiarios depende de muchas otras consideraciones, como se señaló en la sección anterior sobre recuperación de costos. Algunas veces, por ejemplo, el Ministerio de Hacienda asumirá el costo de inversión para riego y se pagará con los ingresos fiscales generales, pero a los agricultores se les asignará lo suficiente para que paguen el costo de operación y mantenimiento. Puede que a otros servicios tampoco se les cargue precisamente los montos que el método de costos separables-beneficios remanentes indica que son equitativos. A menudo, por ejemplo, no se impone ningún cargo por los beneficios derivados del control de inundaciones que se pagan con los ingresos fiscales generales, en tanto que es probable que a los usuarios de energía eléctrica se les cobre la tarifa normal en la zona atendida por el proyecto de fines múltiples, y no la determinada por el costo anual del componente de energía eléctrica de ese proyecto.

En este examen hemos tratado de los principales elementos de la asignación de costos conjuntos. Los lectores que deseen ir más adelante pueden con-

sultar el informe preparado por Riley y su grupo de colaboradores (1978), de cuyo documento se ha tomado este ejemplo del río Senegal. El informe incluye variaciones sobre el método de asignación esbozado aquí, así como interesantes exposiciones de cómo valorar beneficios y asignar costos de manera equitativa entre países. En James y Lee (1970) puede encontrarse un examen más extenso de la asignación de costos conjuntos, y Loughlin (1977) propone una modificación de la metodología de los costos separables-beneficios remanentes para que haya mayor equidad mediante la aplicación de ponderaciones a los montos relativos de los costos separables asignados a cada finalidad.

## **TERCERA PARTE**

# **Aspectos económicos del análisis de proyectos**

## *Determinación de valores económicos*

UNA VEZ QUE SE HAN DETERMINADO LOS PRECIOS FINANCIEROS correspondientes a costos y beneficios, y se han registrado en las cuentas del proyecto, el analista estima el valor económico de un proyecto propuesto para la nación en conjunto. El punto de partida para el análisis económico son los precios financieros, los que se ajustan según sea necesario a fin de que reflejen para la sociedad en conjunto el valor tanto de insumos como de productos del proyecto.

Cuando se cambia el precio de mercado de cualquier bien o servicio con objeto de que represente de manera más exacta el costo de oportunidad para la sociedad (el valor de un bien o servicio en su siguiente mejor utilización opcional), el nuevo valor asignado se convierte en el «precio de cuenta» (a veces denominado «precio sombra»). En el sentido más estricto, un precio de cuenta es todo aquel que no es un precio de mercado, pero usualmente el término también lleva en sí la connotación de que es una estimación del valor económico del bien o servicio en cuestión, tal vez ponderado a fin de que refleje los objetivos de distribución del ingreso y de ahorro.

En el Capítulo 2, a los efectos del análisis de proyectos, consideramos que el objetivo de una finca era maximizar el beneficio incremental neto de la familia agrícola, que el objeto de la empresa era maximizar su ingreso incremental neto, y el objetivo de la sociedad era maximizar la contribución que aporta un proyecto al ingreso nacional, es decir, el valor de todos los bienes y servicios durante un período determinado. Estos objetivos, y el análisis para someter a prueba su realización, se vieron en términos financieros con respecto a fincas y empresas. Pero el análisis económico de un proyecto va más allá de la contabilidad financiera. Estrictamente hablando, podemos decir que en el análisis financiero nuestro *numéraire* —la unidad de cuenta común— es el cambio de ingreso real de la entidad que está analizándose valorado en términos de los precios del mercado interno y expresado en general en moneda interna. Pero en el análisis económico, dado que los precios de mercado no siempre reflejan valores de escasez, nuestro *numéraire* se convierte en el cambio del ingreso nacional neto real valorado en costo de oportunidad. Como señalaremos más adelante, una metodología expresa esos valores económicos en moneda interna y utiliza un precio de cuenta de las divisas. El precio de cuenta aumenta el valor de los bienes comercializados, a fin de tener en cuenta la pri-



ma cambiaria derivada de distorsiones ocasionadas por las políticas comerciales. Otro método en uso expresa el valor del costo de oportunidad del cambio del ingreso nacional real en moneda interna convertida de divisas al tipo de cambio oficial y aplica un factor de conversión al costo o valor de oportunidad en uso de bienes no comercializados expresados en moneda interna. El factor de conversión reduce el valor de los bienes no comercializados en relación con los bienes comercializados a fin de tener en cuenta la prima cambiaria.

Antes de entrar en un examen detallado de cómo se ajustan las cuentas financieras para que reflejen los valores económicos, debe ponerse de relieve una consideración práctica importante. Muchos de los ajustes de las cuentas financieras pueden llegar a ser muy complejos. No todos los argumentos expuestos en este capítulo se aplicarán a todos los proyectos agrícolas ni tampoco todos los argumentos tendrán la misma importancia en aquellos proyectos a los que se apliquen. La complejidad de algunos cálculos y la importancia relativa de algunos ajustes hacen recordar la razón por la que se lleva a cabo el análisis económico de un proyecto: mejorar la decisión de invertir. Algunos ajustes pueden significar una diferencia considerable en el atractivo económico de un proyecto que se propone, otros serán de importancia menor y ningún ajuste razonable modificaría la decisión de invertir. Lo que necesitamos hacer aquí es adoptar una práctica contable: la doctrina de la pertinencia. El analista debe enfocar su atención en aquellos ajustes a las cuentas financieras que es probable cambien las perspectivas de la decisión de invertir en el proyecto. Debe utilizar aproximaciones imprecisas o pasar por alto ajustes triviales que no representarán diferencia alguna en la decisión. Hay que llegar a un equilibrio importante entre la elegancia analítica y el llevar adelante el trabajo.

En este capítulo ajustaremos los precios financieros de artículos tangibles para que reflejen valores económicos en tres etapas sucesivas: 1) el ajuste para tener en cuenta los pagos de transferencia directos; 2) el ajuste para tener presentes las distorsiones en los precios de los artículos comercializados, y 3) el ajuste para tener en cuenta las distorsiones en los precios de artículos no comercializados. Antes de emprender esta serie de ajustes examinaremos el problema de determinar la prima cambiaria apropiada. Después de completados los ajustes, resumiremos los argumentos principales en un «diagrama de decisiones», para determinar los valores económicos.

La serie de ajustes sucesivos que se harán a las cuentas financieras llevará a un conjunto de cuentas económicas en las que todos los valores se exponen en «precios de eficiencia», es decir, precios que reflejan la utilización de recursos reales o la satisfacción del consumo y que se ajustan con la mira de eliminar las transferencias directas e indirectas. Esos valores serán precios de mercado cuando éstos sean buenas estimaciones de valor económico, o serán precios de cuenta cuando tengan que ser ajustados para tener en cuenta las distorsiones. Cuando ajustamos los precios financieros a fin de que reflejen mejor los valores económicos, nuestro criterio será utilizar, en la mayoría de los casos, el costo de oportunidad del bien o servicio. Ahora bien, en el caso de algunos bienes finales y servicios no es aplicable el concepto del costo de oportunidad

debido a que el valor de consumo es el que fija el valor económico, no el valor en algún uso opcional. En esos casos se adoptará como criterio lo que se denomina «disposición a pagar» (también llamado «valor en uso»). Sólo es menester que hagamos esto, sin embargo, cuando el bien o servicio en cuestión no es comercializado (tal vez como consecuencia de alguna disposición del Gobierno) durante alguna parte de la vida del proyecto, punto al que volveremos más adelante en nuestro examen. Toda vez que, en última instancia, el objetivo de toda actividad económica es satisfacer las necesidades de consumo, todos los costos de oportunidad se derivan de valores de consumo y, por ende, de la disposición a pagar.

Un ejemplo puede aclarar nuestro uso del criterio de la disposición a pagar y del costo de oportunidad. Supóngase que un país productor un tanto ineficiente de azúcar tiene la política de prohibir la importación de azúcar a fin de proteger su industria local. El precio del azúcar bien puede elevarse entonces por encima del que alcanzaría si se importara. Incluso a esos precios más altos, la mayoría de los consumidores de todos modos comprará azúcar para consumo directo —en el café o en el té, pongamos por caso—, aunque quizá utilicen menos que si el precio fuera más bajo. El precio interno del azúcar estará por encima del vigente en el mercado mundial y representará el valor del azúcar según el criterio de la disposición a pagar. Si fuéramos a considerar ahora el valor económico del azúcar desde el punto de vista de su utilización en la manufactura de conservas de frutas, su valor se convertiría en el costo de oportunidad de desviar el azúcar fuera del consumo directo, donde la disposición a pagar es el criterio normativo y ha fijado el valor económico.

El análisis económico, entonces, expondrá el costo y el beneficio para la sociedad de la inversión en el proyecto propuesto, ya sea en términos del costo de oportunidad o en valores determinados por la disposición a pagar. La diferencia entre el costo y el beneficio —la corriente de beneficios incrementales netos— será un reflejo exacto de la capacidad generadora de ingreso del proyecto, es decir, su contribución neta al ingreso nacional real.

En el sistema que se esboza aquí no se harán ajustes para tener en cuenta los efectos de un proyecto propuesto en la distribución del ingreso, ni sus repercusiones en el monto de los beneficios generados que se invertirán con objeto de acelerar el crecimiento futuro. Más bien será el análisis económico del proyecto, expresado en precios de eficiencia, el que juzgará la capacidad del proyecto para generar ingreso nacional. El analista podrá elegir entonces entre los diversos proyectos (o entre otras formulaciones del mismo proyecto aproximadamente), la opción de rendimiento más elevado que, de conformidad con su juicio subjetivo, también aporta la contribución más eficaz al logro de objetivos distintos del de maximizar el ingreso nacional, como el de la distribución del ingreso, el ahorro generado, el número de empleos producidos, el desarrollo regional, la seguridad nacional, o el que sea. La selección del *tipo* de proyecto se hará, por supuesto, en una fase más bien temprana del ciclo del proyecto. De ese modo podrá determinarse pronto que por razones de política social se prefiere alentar la agricultura del pequeño propietario en lugar de las plantaciones. Es probable, entonces, que se elijan varios proyectos o variantes

de proyectos que estimulen a los pequeños propietarios. La técnica analítica que se presenta aquí puede determinar entre los proyectos que promoverán el objetivo deseado social cuáles son los más eficientes desde el punto de vista económico.

Aunque en el sistema bosquejado aquí no se hacen ajustes que tengan en cuenta los efectos de la distribución del ingreso, ni del ahorro *versus* consumo, es compatible con otros sistemas analíticos que sí lo hacen. Squire y van der Tak (1975), en particular, recomiendan evaluar los proyectos propuestos utilizando esencialmente, en primer lugar, los mismos precios de eficiencia que se estimarán aquí y luego ajustar adicionalmente éstos con objeto de ponderarlos para tener en cuenta los efectos de la distribución del ingreso y los efectos potenciales en la nueva inversión de los beneficios generados. Los sistemas enunciados por Little y Mirrlees (1974) y en las *Pautas para la evaluación de proyectos* de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) (1972a), también proponen, con desviaciones menores, evaluar el proyecto estableciendo primero sus cuentas económicas en términos de precios de eficiencia y ajustando luego esas cuentas a fin de ponderarlas para tener en cuenta los efectos de distribución del ingreso y los del ahorro. El tener presentes esos efectos entraña hacer ajustes un tanto más complejos que los necesarios para estimar los precios de eficiencia y, de manera inevitable, también incorpora cierto elemento de juicio subjetivo. Aunque esos sistemas han atraído el interés generalizado de los economistas, su aplicación ha sido parcial o en escala limitada. El sistema de análisis económico con utilización de los precios de eficiencia que se utiliza aquí es esencialmente el que viene utilizándose en la actualidad para casi todos los proyectos del Banco Mundial y también el que se emplea para la mayoría de los análisis de proyectos financiados por otras organizaciones internacionales.

El análisis económico sigue a los análisis financieros presentados en los capítulos precedentes y se fundamentará en los presupuestos de fincas proyectados similares a los del Capítulo 4, en las cuentas proyectadas para empresas comerciales como las expuestas en el Capítulo 5, y en los flujos de fondos gubernamentales proyectados como los mostrados en el Capítulo 6. Toda vez que esas cuentas se han proyectado con respecto a la vida del proyecto, no se hará un cálculo por separado para tener en cuenta la depreciación. En lugar de eso, como ya se ha señalado, se hará que los costos queden asentados en los años en que se incurrieron y las utilidades en el año en que se obtuvieron.

En el análisis económico necesitaremos trabajar con las cuentas calculadas sobre una base constante, por consiguiente se tendrá que tener la certeza de que se han eliminado cualesquiera asignaciones para el ajuste de la inflación. Ahora bien, como se señaló en el Capítulo 2, las asignaciones para excesos de cantidades físicas y las asignaciones para imprevistos, cuyo fin es tener en cuenta los cambios en los precios *relativos* deben incorporarse en forma apropiada a las cuentas económicas, incluso cuando éstas se presentan en precios constantes. Por supuesto, cualquiera de los artículos incluidos entre los imprevistos puede revalorarse, si fuera necesario, para ajustarlos de sus precios de mercado a valores económicos. Usualmente las cuentas financieras proyecta-

das no tendrán registro alguno como efectivo. En lugar de eso mostrarán por separado la situación de caja del agricultor, o bien señalarán un superávit o déficit acumulativo en efectivo. Es posible, sin embargo, que algunas cuentas tengan incluido un saldo en efectivo en un registro de capital de trabajo o similar. Si existe tal registro deberá retirarse del análisis económico toda vez que, dado que trabajaremos sobre una base real en las cuentas económicas, mostraremos los costos reales cuando ocurran y los beneficios reales cuando se obtengan.

## Determinación de la prima cambiaria

El ajustar las cuentas financieras de un proyecto a fin de que reflejen valores económicos entraña el determinar la prima apropiada que hay que incorporar a las divisas. Esa determinación lleva consigo con rapidez cuestiones de obtención de valores apropiados y de teoría económica. Afortunadamente para la mayoría de los analistas de proyectos agrícolas, la respuesta a la cuestión de cómo determinar la prima cambiaria es simple (y simplista): preguntar al organismo central de planificación. El asunto es que si se van a comparar las diversas oportunidades opcionales de inversión que se le presentan a una nación, en el análisis económico de cada opción debe utilizarse la misma prima cambiaria. De otro modo estaremos mezclando manzanas y naranjas y no podremos utilizar nuestro análisis en forma fiable para elegir entre las diversas opciones. A veces, sin embargo, el analista se verá forzado a hacer su propia estimación de la prima cambiaria. Ward (1976) presenta un método práctico, junto con algunos de los problemas teóricos y aplicados de la computación Little y Mirrlees (1974), Squire y van der Tak (1975), y las *Pautas* de la ONUDI (1972a) también esbozan con abundancia de detalles cómo hacer la conversión entre las divisas y la moneda interna cuando se utilizan sus sistemas analíticos.

La necesidad de determinar la prima cambiaria se plantea porque en muchos países, como resultado de las políticas nacionales de comercio (incluidos los aranceles sobre los bienes importados y los subsidios a las exportaciones), la gente paga una prima sobre los bienes comercializados por encima de la que pagan con respecto a los bienes no comercializados. Esa prima no se refleja en forma adecuada cuando los precios de los bienes comercializados se convierten al equivalente en moneda interna al tipo de cambio oficial. La prima representa el monto adicional que los usuarios de bienes comercializados, en promedio y en todo el ámbito de la economía, están dispuestos a pagar por obtener una unidad más de bienes comercializados. Dado que todos los costos y beneficios en el análisis económico se valoran sobre la base del costo de oportunidad o de la disposición a pagar, es la relación entre la disposición a pagar por los bienes comercializados en oposición a los no comercializados la que establece su valor relativo.

La prima que la gente está dispuesta a pagar por los bienes comercializados representa, pues, el monto que, en promedio, los bienes comercializados

están menospreciados cuando se utiliza el tipo de cambio oficial para convertir los precios fijados en divisas en valores internos. Mediante la aplicación de la prima a los bienes comercializados, podemos comparar los valores de los bienes comercializados y no comercializados aplicando el criterio del costo de oportunidad o de la disposición a pagar. Aunque a esa prima se hace referencia comúnmente como la prima cambiaria, debe reconocerse que, de hecho, es una prima por los bienes comercializados, el tipo cambiario en sí no tiene valor intrínseco alguno. La prima por los bienes comercializados es una prima con respecto a un conjunto determinado de bienes comercializados que lleva en sí la estructura presente y proyectada de comercio. Por supuesto, las modalidades futuras de comercio podrían cambiar la composición exacta del conjunto de bienes y por consiguiente cambiaría la prima. La estimación de esos cambios supone el poseer un conocimiento de las elasticidades —de la forma en que varían la demanda y la oferta de bienes y servicios cuando cambian los precios— del que no se dispone en general. En los casos en que se conocen esas elasticidades, le es posible a un economista bien preparado proporcionar al analista de proyectos una estimación más precisa de la prima cambiaria esperada.

Si los bienes comercializados se incluyeran en el análisis de proyectos a un valor económico obtenido mediante la simple multiplicación del precio en la frontera por el tipo de cambio oficial sin ajustar para tener en cuenta la prima cambiaria, los bienes importados aparecerían demasiado baratos y los bienes internos demasiado caros. Esto alentaría la sobreinversión en proyectos en los que se utilizan importaciones. Por ejemplo, si las segadoras-trilladoras parecen baratas debido a que no se tiene en cuenta la prima sobre los bienes comercializados, entonces las segadoras-trilladoras importadas pudieran desplazar a la mano de obra agrícola local, aún cuando tal vez esa mano de obra pudiera no tener otras oportunidades de empleo.

Hay dos medios equivalentes de incorporar la prima cambiaria a nuestro análisis económico. El primero consiste en multiplicar el tipo de cambio oficial por la prima cambiaria, lo que da un tipo de cambio de cuenta. [Obsérvese que esta obtención del tipo de cambio de cuenta es apropiada para el análisis de eficiencia de los proyectos y, por tanto, tiene una definición discreta. Hay otras definiciones apropiadas del tipo de cambio de cuenta según los usos que se vaya a hacer del tipo. Bacha y Taylor (1972) examinan algunas de esas opciones.] El tipo de cambio de cuenta se emplea, pues, para convertir el precio en divisas de artículos comercializados en moneda interna. El efecto de utilizar el tipo de cambio de cuenta es hacer que los artículos comercializados resulten relativamente más costosos en moneda interna en el monto de la prima cambiaria. (Otra formulación aritmética es convertir el precio en divisas en moneda interna al tipo de cambio oficial y después multiplicar por uno más la prima cambiaria expuesta en términos decimales.) El método del tipo de cambio de cuenta se ha utilizado en casi todos los proyectos del Banco Mundial cuando se han hecho ajustes para tener en cuenta la prima cambiaria sobre los bienes comercializados y también se utiliza en las *Pautas* de la ONUDI (1972a).

Otro método para tener en cuenta la prima cambiaria sobre los bienes comercializados que cada vez se utiliza más consiste en reducir los valores de la moneda interna correspondientes a los bienes no comercializados en un monto suficiente para que refleje la prima. A veces se le denomina método del «factor de conversión». En su forma más simple, basada en precios de eficiencia sin ningún otro componente, se obtiene un solo factor de conversión —el «factor estándar de conversión» de Squire y van der Tak— tomando la razón entre el valor de todas las exportaciones e importaciones a precios en la frontera y su valor a precios internos (Squire y van der Tak, 1975, pág. 107). En esta forma, el factor estándar de conversión guarda una estrecha relación con nuestro tipo de cambio de cuenta y, en efecto, el factor estándar de conversión se puede determinar dividiendo el tipo de cambio oficial por el tipo de cambio de cuenta o bien tomando el recíproco de uno más la prima cambiaria expresada en términos decimales. Los precios de mercado o los precios de cuenta de bienes no comercializados se multiplican luego por ese factor estándar de conversión y esta operación los reduce a su valor económico apropiado. Little y Mirrlees y Squire y van der Tak adoptan el método del factor de conversión. Además, los dos grupos de autores recomiendan obtener factores específicos de conversión para determinados grupos de productos, lo que permite tener en cuenta cualquier diferencia entre los precios de mercado y los costos de oportunidad y la prima cambiaria sobre los artículos comercializados. Como consecuencia, sus factores específicos de conversión siempre pueden aplicarse de manera directa a los precios del mercado interno. Estos autores también recomiendan que sus factores de conversión se calculen en precios sociales mediante la inclusión de las ponderaciones de distribución.

En el sistema de valoración que se sigue aquí, todos los artículos se valoran a precios de eficiencia sin tener en cuenta las ponderaciones de distribución (la cuestión de seleccionar proyectos para alcanzar objetivos de distribución se trata como una decisión subsiguiente). Dado que esto es así, puede dejarse de lado la consideración de los factores de conversión ponderados por el efecto en la distribución propuestos por Little y Mirrless y Squire y van der Tak, y podemos concentrar nuestro examen en el factor estándar de conversión de Squire y van der Tak en lo que se relaciona con los precios de eficiencia.

La relación entre el tipo de cambio oficial (en las ecuaciones de abajo TCO), la prima cambiaria (PC), el tipo de cambio de cuenta (TCC) y el factor estándar de conversión (FEC) es quizá más fácil de entender en forma de ecuación:

$$TCC \times (1 + PC) = TCC \text{ y } \frac{1}{(1 + PC)} = FEC,$$

de modo que, como señalan Squire y van der Tak (1975, pág. 107),

$$TCC = \frac{TCO}{FEC} \text{ y } FEC = \frac{TCO}{TCC}$$

Podemos ilustrar estas relaciones mediante un ejemplo tomado del Proyecto Agrícola de Conjunto Mínimo de Insumos y Servicios de Etiopía. Cuando se evaluó el proyecto el analista sabía que el tipo de cambio oficial de Eth\$ 2,07 = US\$1 no tenía en cuenta la prima cambiaria en un monto del 10 por 100 por lo menos. (El símbolo del dólar etíope entonces era Eth\$. Desde que se evaluó este proyecto el nombre de la unidad monetaria se ha cambiado a birr.) El analista, por tanto, multiplicó el tipo de cambio oficial por uno más el 10 por 100 de prima cambiaria para obtener un tipo de cambio de cuenta de Eth\$ 2,28 = US\$1 ( $2,07 \times 1,1 = 2,28$ ) que de hecho se redondeó a Eth\$ 2,30 = US\$1. Después se aplicó el tipo de cambio de cuenta a todos los artículos comercializados en las cuentas financieras, con lo cual se incrementó su valor relativo.

Si la moneda interna vale más por unidad que las divisas, la operación aritmética es un tanto diferente. Cuando se hizo la evaluación del Proyecto de Plantación Núcleo y Pequeños Agricultores de Palma de Aceite en Rivers State, Nigeria, el tipo de cambio oficial era ₦1 = US\$1,54. (El símbolo de la naira nigeriana es ₦.) A los analistas del proyecto se les dio un tipo de cambio de cuenta de ₦1 = US\$1,27 para que lo utilizaran en su evaluación económica. Ahora bien, si se les hubiera informado simplemente que la prima cambiaria era del 21 por 100, podrían haber determinado el tipo de cambio de cuenta dividiendo el valor del dólar por uno más la prima expresada en términos decimales ( $1,54 \div 1,21 = 1,27$ ).

Por supuesto, el efecto de aplicar el tipo de cambio de cuenta a los artículos comercializados en el proyecto etíope fue hacer que todos los artículos no comercializados resultaran el 10 por 100 menos costosos en relación con los comercializados en las cuentas económicas por oposición a las financieras. Ahora bien, en lugar de incrementar el valor relativo de los artículos comercializados, se podría reducir el valor de todos los no comercializados que aparecen en las cuentas financieras de modo que en las cuentas económicas sean el 10 por 100 menos costosos relativamente. Para efectuar esa operación calculamos el valor estándar de conversión, que es uno dividido por uno más el monto de la prima cambiaria expresada en términos decimales. En este caso el resultado es un factor de 0,909 ( $1 \div 1,1 = 0,909$ ). Para obtener los valores económicos multiplicaríamos entonces ese factor por todos los precios financieros correspondientes a los artículos no comercializados si se juzgara que esos precios de mercado representaban buenas estimaciones del costo de oportunidad, o del valor económico con fundamento en la disposición a pagar. Cuando se tratara de artículos no comercializados, como las tarifas de salarios de la mano de obra no especializada, en que se estime que el precio de mercado ha sobrevalorado los valores económicos, determinaríamos primero lo que pensáramos que era una buena estimación del valor económico en términos de la moneda interna y después multiplicaríamos eso por el factor estándar de conversión. Los precios financieros correspondientes a artículos comercializados, de importación o exportación, se dejarían sin cambios en las cuentas económicas, salvo que se eliminaría cualquier pago de transferencia incluido en esos precios. Para que todos los valores se expresaran en la misma

moneda, todos los precios en divisas se convertirían en valores de la moneda interna utilizando el tipo de cambio oficial.

Cuando enfoquemos nuestra atención hacia cómo determinar medidas del valor del proyecto en el Capítulo 9, encontraremos que el valor absoluto del valor neto actualizado difiere, lo que depende del método que utilizemos, el tipo de cambio de cuenta o el factor de conversión, pero que los valores netos actualizados relativos de los diferentes proyectos analizados por el mismo método no cambian. Cualquiera que sea el método que se utilice, no cambian la tasa de rentabilidad interna, la relación beneficios-costos, ni la relación inversión-beneficio neto. (El utilizar un número de factores de conversión desagregados, en lugar de un factor estándar de conversión, puede dar valores diferentes de las medidas del valor del proyecto. Por consiguiente, en el caso de proyectos que se encuentran en el margen de aceptabilidad, la utilización de factores específicos de conversión en lugar de un factor estándar de conversión o de un tipo de cambio de cuenta puede dar por resultado una decisión diferente en cuanto a si aceptar o rechazar, pero esos casos son muy poco frecuentes.)

## Cómo ajustar los precios financieros a los valores económicos

Nos ocuparemos ahora de los ajustes necesarios para convertir los precios financieros a valores económicos. Dividiremos esas operaciones en tres pasos: 1) ajuste para tener en cuenta los pagos de transferencia directos; 2) ajuste para tener en cuenta las distorsiones de los precios de artículos comercializados; 3) ajuste para tener en cuenta las distorsiones de los precios de artículos no comercializados. Después señalaremos que, para los que se denominan artículos «comercializados indirectamente» (artículos producidos en la localidad que utilizan una elevada proporción de insumos comercializados, como tractores ensamblados en la localidad, o construcción que utiliza materiales importados), los pasos 2 y 3 deben darse al mismo tiempo.

### *Paso 1. Ajuste para tener en cuenta los pagos de transferencia directos*

El primer paso en el ajuste de precios financieros a valores económicos consiste en eliminar los pagos de transferencia directos.

Los pagos de transferencia directos (véase el Capítulo 2) son pagos que representan no la utilización de recursos reales, sino sólo la transferencia de derechos a recursos reales de una persona de la sociedad a otra. En los proyectos agrícolas los pagos de transferencia más comunes son impuestos, subsidios directos y transacciones crediticias que incluyen préstamos, recibos, reembolsos del principal y pagos de intereses. Dos transacciones crediticias que pu-



dieran pasar desapercibidas son las cuentas por pagar y las cuentas por cobrar. Todas estas partidas deben retirarse antes de que se ajusten las cuentas financieras con objeto de que reflejen valores económicos.

Muchos subsidios importantes en la agricultura operan no por medio de pagos directos, sino a través de mecanismos que cambian los precios de mercado. Estos subsidios no son subsidios directos tratados como pagos de transferencia directos, sino que más bien son subsidios indirectos. El precio financiero de un artículo con respecto al cual se ha cambiado el precio en razón de un subsidio indirecto se convierte a un valor económico de acuerdo con los procedimientos que se esbozan más abajo para los artículos comercializados del paso 2 y, según corresponda, para los artículos no comercializados del paso 3.

*Paso 2: Ajuste para tener en cuenta las distorsiones de los precios de artículos comercializados*

El segundo paso en el ajuste de precios financieros a valores económicos consiste en ajustar las distorsiones de los precios de mercado de artículos comercializados.

Son artículos comercializados aquellos con respecto a los cuales, si las exportaciones representan el

precio f.o.b. > costo interno de producción,

o los artículos se pueden exportar a través de la intervención del gobierno utilizándose los subsidios de exportación y semejantes, y, si las importaciones representan el

costo interno de producción > precio c.i.f.

Teóricamente —y por lo común también en la práctica— los precios de los artículos comercializados que aparecen en los análisis de proyectos se calculan con más facilidad que los relativos a artículos no comercializados. Comenzaremos la valoración determinando el «precio en la frontera». En el caso de las importaciones, ese será normalmente el precio c.i.f., y para las exportaciones será por lo común el precio f.o.b. El precio en la frontera se ajusta entonces para tener en cuenta los costos de transporte interno y los de comercialización entre el punto de importación o exportación y el lugar del proyecto. El resultado es el precio de eficiencia que se utilizará en la cuenta del proyecto (véase más abajo la subsección que trata de «Valores económicos de paridad de las exportaciones e importaciones»).

Si el proyecto propuesto produce algo que puede utilizarse en lugar de los bienes importados —es decir, si produce un «sustituto de la importación»— el valor para la sociedad es el de las divisas economizadas al utilizarse el producto del país valorado al precio en la frontera, en este caso el precio c.i.f. Pero si

el proyecto utiliza artículos que de otro modo podrían haberse exportado —es decir, si utiliza «exportaciones desviadas»— entonces el costo de oportunidad para la sociedad de esos artículos lo constituyen las divisas perdidas como consecuencia de las exportaciones a que se renuncia valoradas a precio de frontera, en esta ocasión el precio f.o.b.

Si utilizamos factores de conversión para tener en cuenta la prima cambiaria, el valor económico de un artículo comercializado se obtendría mediante la conversión del precio de las divisas a su equivalente en moneda interna utilizando el tipo de cambio oficial.

Si empleamos el tipo de cambio de cuenta para tener en cuenta la prima cambiaria, el valor económico de un artículo comercializado se obtendría mediante la conversión del precio de las divisas a su equivalente en moneda interna utilizando el tipo de cambio de cuenta.

A fin de ilustrar cómo se hacen esas computaciones podemos tomar como ejemplo un bien importado, como una segadora-trilladora, cuyo precio c.i.f. es US\$45.000. En las cuentas financieras convertiremos esa cantidad en moneda local utilizando el tipo de cambio oficial de, pongamos por caso,  $RS10 = US\$1$ , con lo que se obtiene un precio c.i.f. en moneda local de Rs450.000 ( $45.000 \times 10 = 450.000$ ). A esa cantidad se agregaría todo derecho de importación, digamos del 10 por 100, o sea, Rs45.000 ( $450.000 \times 0,10 = 45.000$ ), lo que hace que el precio de la segadora-trilladora en nuestras cuentas financieras sea de Rs495.000 ( $450.000 + 45.000 = 495.000$ ). (También tendrían que agregarse los costos de transportar la segadora-trilladora al lugar del proyecto. Véase más adelante la subsección sobre «Valores económicos de paridad de las exportaciones e importaciones».) Si en nuestras cuentas económicas se utiliza el método del factor de conversión a fin de tener en cuenta la prima cambiaria, se asentaría la segadora-trilladora en las cuentas al precio c.i.f. expresado en moneda interna al tipo de cambio oficial, o sea, Rs450.000 ( $45.000 \times 10 = 450.000$ ). No se tendrían en cuenta los derechos de importación toda vez que se trata de un pago de transferencia. Ahora bien, si se utiliza el método del tipo de cambio de cuenta para tomar en consideración la prima cambiaria, se incrementará el precio de los artículos importados para que reflejen la prima. Supóngase que damos por sentado que la prima cambiaria es del 20 por 100, entonces nuestro tipo de cambio de cuenta se convierte en  $RS12 = US\$1$  ( $10 \times 1,2 = 12$ ). Ahora el artículo de Rs495.000 en nuestras cuentas financieras se convierte en Rs540.000 ( $450.000 \times 1,2 = 540.000$ ). Podríamos haber logrado lo mismo, por supuesto, multiplicando nuestro precio financiero interno (descontados los pagos de transferencia) por uno más la prima cambiaria ( $450.000 \times 1,2 = 540.000$ ). Es obvio que el efecto de nuestra computación es hacer que los artículos importados resulten más costosos en nuestro análisis económico.

La misma lógica actúa a la inversa para las exportaciones. La tonelada de trigo que vale \$176 f.o.b. en el puerto de exportación se registrará en las cuentas financieras mediante la conversión del precio de las divisas en su equivalente en moneda interna, utilizando el tipo de cambio oficial. Esto nos da un valor de Rs1.760 ( $176 \times 10 = 1.760$ ), dándose por supuesto que no hay subsidio

de exportación. El mismo valor de la rupia se asentaría en nuestras cuentas económicas si utilizamos el método del factor de conversión para tener en cuenta la prima cambiaria. Si utilizamos el enfoque del tipo de cambio de cuenta para tomar en consideración la prima cambiaria, multiplicamos el precio del trigo en la frontera en divisas por el tipo de cambio de cuenta en lugar del tipo de cambio oficial para calcular el valor económico expresado en moneda interna. Esto aumenta el valor relativo del trigo, que ahora se valorará a Rs2.112 ( $176 \times 12 = 2.112$ ). Podríamos haber logrado el mismo resultado, por supuesto, multiplicando nuestro precio financiero interno por uno más la prima cambiaria expuesta en términos decimales ( $1.760 \times 1.2 = 2.112$ ). Ahora la tonelada de trigo, al igual que otros bienes exportados, se valora a su costo de oportunidad y se ve que es relativamente mucho más valiosa.

Las exportaciones desviadas y los sustitutos de importaciones se valoran siguiendo el mismo razonamiento, salvo que en el caso de la exportación desviada se tomaría el precio f.o.b. como base para la valoración y en cuanto a los sustitutos de las importaciones se tomaría el precio c.i.f. En los ejemplos de los párrafos precedentes, si el país exportara segadoras-trilladoras, pero las desviara hacia un proyecto interno, el costo de oportunidad se fundamentaría en el precio f.o.b. en lugar del c.i.f. que asumimos para las segadoras-trilladoras importadas. De manera análoga, si el trigo producido fuera a sustituir importaciones, fundamentaríamos su valor en el precio c.i.f. del trigo, en lugar del precio f.o.b. que se asumió para el caso de las exportaciones.

En la práctica, los valores correspondientes a la mayoría de los artículos comercializados se determinan tomando el precio en la frontera, tal como lo hemos estado utilizando, y después se sustraen o se suman los costos internos de manipulación, a fin de obtener un valor económico a nivel de la finca o en el lindero del proyecto, el valor económico de paridad de las exportaciones o importaciones (véase más adelante la subsección «Valores económicos de paridad de las exportaciones e importaciones»). Asimismo, muchos artículos producidos localmente incorporan una proporción significativa de componentes importados y de manera indirecta se pueden considerar artículos importados (véase la sección acerca de «Artículos indirectamente comercializados»). El determinar ya sea los valores de paridad o los valores de artículos indirectamente comercializados lleva consigo el valorar por separado no sólo el componente comercializado, sino también el no comercializado, por lo que aplazaremos el examen detallado de esos valores hasta después de que hayamos tratado de la valoración de los artículos no comercializados.

### *Paso 3. Ajuste para tener en cuenta las distorsiones de los precios de artículos no comercializados*

El tercer paso para ajustar los precios financieros a los valores económicos consiste en ajustar las distorsiones en los precios de mercado de artículos no comercializados.

Son artículos no comercializados aquellos con respecto a los cuales el

precio c.i.f. > costo interno de producción > precio f.o.b.,

o los artículos no son comercializados, debido a la intervención del gobierno por medio de prohibiciones a la importación, cuotas y medidas semejantes.

Con frecuencia los artículos no comercializados suelen ser bienes a granel, como paja o ladrillos, que por su propia índole tienden a ser de producción más barata en el país que si se importan, pero cuyo precio de exportación es más bajo que el costo interno de producción. En otros casos los artículos no comercializados son perecederos en grado sumo, como hortalizas frescas, o leche líquida para consumo directo. Esos artículos, en general, se producen en condiciones relativamente competitivas toda vez que son muchos pequeños agricultores o bien unos pocos industriales los que los producen y para los que la entrada en el mercado es comparativamente fácil. Por consiguiente, los precios no pueden elevarse en demasiada desproporción sin que tarde en aparecer nueva competencia.

Si utilizamos el método del tipo de cambio de cuenta con objeto de considerar la prima cambiaria, y si el precio de mercado de un artículo no comercializado es una buena estimación del costo de oportunidad, o si el criterio que está utilizándose es la disposición a pagar, aceptaremos el precio de mercado directamente como nuestro valor económico. De otro modo, ajustaremos el precio de mercado a fin de eliminar distorsiones mediante los métodos esbozados en esta sección y después se utilizará la estimación del costo de oportunidad que obtengamos como el precio de cuenta que se va a asentar en las cuentas económicas.

Si está utilizándose el método del factor de conversión para tener en cuenta la prima cambiaria es necesario seguir un paso adicional. Todos los precios correspondientes a artículos no comercializados se reducen multiplicándolos por el factor de conversión apropiado. Cuando la disposición a pagar es el criterio que se aplica, o cuando se considera que el precio de mercado es una buena estimación del costo de oportunidad, el precio de mercado se acepta como base para la valoración y luego se reduce multiplicándolo por el factor de conversión, con objeto de obtener el valor económico. Pero si estamos utilizando el factor estándar de conversión y debe ajustarse el precio de mercado a fin de obtener una mejor estimación del costo de oportunidad, entonces éste, a su vez, debe multiplicarse por el factor estándar de conversión. (Si se han elaborado factores específicos de conversión, como sugieren Little y Mirrlees y Squire y van der Tak en sus sistemas, entonces esos factores incorporan los ajustes para tener en cuenta las distorsiones en los bienes no comercializados, los costos de oportunidad y las ponderaciones de distribución, de suerte que sólo se necesita multiplicar el precio de mercado por el factor específico de conversión para llegar al valor económico.) Ya sea que utilicemos un tipo de cambio de cuenta o un factor estándar de conversión para tener presente la prima cambiaria, los ajustes que hagamos para tener en cuenta las distorsiones en los precios de mercado de artículos no comercializados son esencialmente los mismos. Sólo cambia el paso de multiplicar el precio de mercado o el costo de oportunidad por el factor estándar de conversión.

Como se expuso antes en este capítulo, los precios correspondientes a los artículos comercializados se ajustan con más facilidad a los valores económicos que los precios de los artículos no comercializados. En las secciones subsiguientes se analizan algunas de las dificultades encontradas en la determinación de valores económicos con respecto a varios artículos no comercializados.

**LOS PRECIOS DE MERCADO COMO ESTIMACIONES DEL VALOR ECONÓMICO.** En un mercado perfectamente competitivo el costo de oportunidad de un artículo sería su precio, y ese precio sería igual también al valor del producto marginal del artículo (véase el Capítulo 3). Si un artículo no comercializado se compra y se vende en un mercado relativamente competitivo, el precio de mercado es la medida de la disposición a pagar y en general es la mejor estimación de un costo de oportunidad. Se espera que la mayoría de los proyectos agrícolas satisfaga la creciente demanda de alimentos o fibras y esos proyectos son pequeños en relación con la producción agrícola total de la nación. Si es el caso, podemos aceptar directamente en general el precio de mercado como nuestra estimación del valor económico de un artículo no comercializado. Asimismo, si estamos valorando un insumo producido internamente para el proyecto por una industria proveedora que opera casi a plena capacidad, podemos aceptar en general el precio de mercado del insumo como su valor económico.

En algunos casos, que se dan de manera más común en los proyectos industriales y de transporte que en los agrícolas, la producción del proyecto es grande en relación con el mercado. Por tanto, la producción del proyecto puede hacer que descienda el precio. Ahora bien, el valor económico de la nueva producción, pese al descenso del precio, no es más bajo para los *antiguos* usuarios del producto, para ellos sigue teniendo el valor de lo que representaba el precio sin el proyecto. Sin embargo, para los *nuevos* usuarios la producción del proyecto no tiene el valor de lo que representaba el precio antiguo, de otro modo el precio no hubiera descendido. En esas circunstancias, el valor económico de la nueva producción no es el del precio antiguo ni el del nuevo, más bien se estima mediante algún promedio ponderado de los valores antiguos y los nuevos. En términos económicos técnicos, el valor total de la nueva producción se mide por la zona adicional situada bajo la curva de la demanda a medida que se incrementa la producción del proyecto, y el valor marginal en uso para cada nuevo comprador se mide por la curva de la demanda en el punto en que el comprador entra en el mercado. El problema radica en que rara vez se conoce la forma precisa de la curva de la demanda. Por consiguiente, la mayoría de los economistas de proyectos, cuando se ocupan de un proyecto cuya producción es grande en relación con el mercado, adoptan una regla práctica de simplificación: dan por supuesto que la curva de la demanda es lineal y con un ángulo descendente de 45 grados. Luego consideran que la nueva estimación del valor promedio en uso o el costo de oportunidad —por ende, del valor económico— es el promedio del precio sin el proyecto y el precio más bajo con el proyecto.

En ocasiones se propone un proyecto que no satisface la nueva demanda sino que reemplaza a otros bienes y servicios que ya se encuentran en el mercado. Esto también es más común en los proyectos industriales y de transporte que en los agrícolas. En situaciones semejantes, si las cuentas del proyecto se calculan sobre la base con-y-sin, el valor económico de la corriente de beneficios incrementados netos reflejaría nada más las economías del nuevo proyecto por comparación con las del antiguo. Esto ocurre así debido a que uno de los costos del nuevo proyecto lo constituirían los beneficios a que se renunció de la antigua producción, ya que no se obtienen, y a que uno de los beneficios sería el costo evitado para la antigua producción. Ese caso pudiera plantearse, por ejemplo, si se propusiera reemplazar una planta ineficiente de transformación de alimentos con otra más moderna y eficiente, o si fuera a sustituirse un ramal ferroviario de alto costo con un sistema de transporte de autobuses y camiones que operara por una carretera ya existente. Otras veces, sin embargo, se propondrá un proyecto de establecimiento de una nueva planta que reemplazará la producción existente y el analista no se percatará de la situación con-y-sin. Entonces, en lugar de proceder como si se hubiera dado cuenta de la situación, valorará la producción de la nueva planta como si estuviera satisfaciendo la nueva demanda y se olvidará de cargar como costo para el proyecto el beneficio a que se renunció de la producción de la antigua planta que va a ser desplazada. Si el proyecto no se calcula sobre la base con-y-sin, entonces el analista deberá considerar como su beneficio bruto sólo el valor económico de los recursos economizados mediante el reemplazo de la antigua planta, no el valor económico de la producción de la nueva.

Obsérvese que algunos de los artículos no comercializados pueden representar la utilización de montos significativos de materias primas importadas. Estos se considerarán más adelante, en el examen de los artículos indirectamente comercializados. Esos artículos pudieran incluir maquinaria ensamblada en el país de componentes importados, o electricidad que, en general, no es comercializada pero que tal vez exija equipo generador importado y combustibles comercializados para producirla.

Un bien no comercializado que en ocasiones puede dar lugar a confusiones es el seguro. Este pudiera parecer, a primera vista, un pago de transferencia y, por lo tanto, no se incluiría en las cuentas económicas de un proyecto. Sin embargo, podemos ver el seguro como una especie de coparticipación en el riesgo de una pérdida económica real. Ese sería el caso del seguro contra incendio si los edificios del proyecto se conjuntaran con muchos otros edificios de la sociedad. En caso de incendio hay un costo económico real. Los recursos utilizados para reemplazar al edificio siniestrado, o la producción a la que hay que renunciar debido a que ya no se dispone de edificio, se traducen en una reducción de la cantidad de bienes finales y de servicios de que puede disponer la sociedad y crean así una reducción real del ingreso nacional. Por lo tanto, en la medida en que un costo de seguro representa una participación en el riesgo, también representa una coparticipación proporcional del costo económico real y debe incluirse en las cuentas económicas. La tarifa del seguro se basa por lo común en la probabilidad de una pérdida real y en el valor del bien asegurado.

Aunque el precio de mercado se puede aceptar con frecuencia como una buena estimación del valor económico de un artículo no comercializado, por razones institucionales de uno u otro tipo el precio de mercado puede variar en grado apreciable con respecto al costo de oportunidad del artículo para la sociedad. Dos de esos bienes no comercializados son de importancia principal en la mayoría de los proyectos agrícolas: tierra y mano de obra.

**CÓMO VALORAR LA TIERRA.** El costo de oportunidad de la tierra es el valor neto de la producción a que se renuncia cuando se cambia el uso de la tierra de su utilización sin el proyecto a su aprovechamiento con él.

El caso más sencillo de valorar es cuando la tierra cambia su utilización pero no el control de su administración, ya sea porque la trabaja un propietario-agricultor, o bien porque la sigue labrando el mismo arrendatario. Esta es una situación común en los proyectos agrícolas, en los que simplemente se estimula a los agricultores a que adopten técnicas productivas. Si el analista ya ha elaborado las cuentas financieras para que muestren las situaciones con el proyecto y sin él en los presupuestos de fincas, como se sugirió en el Capítulo 4, entonces el beneficio incremental neto (es decir, el flujo incremental de efectivo) del proyecto, cuando los precios financieros se hayan convertido a valores económicos y se hayan agregado las cuentas como se sugiere en el Capítulo 8, incluirá un margen a fin de tener en cuenta el valor neto de la producción a que se renuncia como consecuencia del cambio de utilización de la tierra. Tomemos, por ejemplo, el Proyecto de Riego Kemubu en Malasia, donde el nuevo abastecimiento de agua de riego permitió cambiar la utilización de la tierra de pastizales un tanto improductivos en la estación seca a la producción de una segunda cosecha arrocerá. La contribución de la tierra al valor del pastizal —y, por ende, a su costo de oportunidad— sería contabilizada en forma apropiada si el valor del peso ganado por los animales que pastaron en la tierra sin el proyecto se sustrae del valor del arroz producido en la tierra con el proyecto. El convertir los precios financieros del proyecto en valores económicos —es decir, cambiar el precio de mercado de la ganancia en peso de los animales obtenida en los pastizales y el precio de mercado del arroz a sus equivalentes económicos si se ve que éstos son diferentes de los precios de mercado— revalora en forma automática el costo de oportunidad del cambio de utilización de la tierra de términos financieros a económicos.

En otros casos, sin embargo, las cuentas financieras deberán mostrar un costo de compra de la tierra o del derecho a utilizarla. Aquí se plantean problemas debido a que en muchos países la tierra para usos agrícolas apenas si se vende en manera alguna, y cuando se vende entran en juego consideraciones de seguridad de la inversión y de prestigio que pueden hacer que su precio se eleve muy por encima de lo que razonablemente podría esperarse que contribuya a la producción agrícola. En esos casos no tenemos porqué aceptar el precio de compra de mercado como una buena estimación del costo de oportunidad de la tierra y deberá buscarse otra solución que, en muchos casos, consistirá en tomar el valor de renta de la tierra. En numerosos países aunque es poco frecuente que se venda la tierra, hay un mercado bastante amplio y compe-

titivo para el arrendamiento de ella. Esto puede ser válido si el régimen de arrendamiento está generalizado con el país, por supuesto, pero también puede aplicarse cuando la forma dominante de tenencia de la tierra se manifiesta por fincas ocupadas por sus propietarios. Es posible que los agricultores más viejos no deseen cultivar por sí mismos todas sus propiedades y estén dispuestos a arrendar una parcela a un agricultor vecino más joven. Tal vez las viudas no deseen trabajar sus propiedades por sí mismas, o quizá un agricultor que padece alguna enfermedad desee arrendar una parte de su finca durante una temporada mientras se recupera de su dolencia. Cuando existe un mercado de arrendamiento de esa clase, es probable que proporcione una indicación bastante buena del valor neto de producción de la tierra y, por consiguiente, del costo de oportunidad si se cambia la utilización de esa tierra. No es probable que un arrendamiento pague prima alguna por razones de prestigio o de seguridad de la inversión y en consecuencia no pagará un arrendamiento más alto que el de la contribución que la tierra puede aportar al cultivo que se propone trabajar. Ese valor de renta puede registrarse entonces en la cuenta del proyecto como costo año por año, o bien puede capitalizarse dividiendo el costo del arrendamiento por una tasa de interés apropiada expresada en términos decimales. El valor capitalizado se asienta entonces en el primer año de las cuentas financieras del proyecto. En realidad la tasa apropiada de interés sería la tasa de rentabilidad económica (véase el Capítulo 9), pero esto bien puede suponer el hacer computaciones repetidas. Algunos analistas prefieren utilizar el costo de oportunidad del capital (también se examina en el Capítulo 9). Si esa tasa fuera, digamos, del 12 por 100 y la tarifa de arrendamiento vigente fuera de Rs525 por hectárea, entonces el valor de capital de una hectárea sería de Rs4.375 ( $525 \div 0,12 = 4.375$ ). Si estuviéramos utilizando el método del factor de conversión a fin de tener en cuenta la prima cambiaría, ese valor capitalizado se multiplicaría a su vez, por un factor de conversión. Si el factor estándar de conversión fuera 0,909, por ejemplo, la tierra tendría entonces un valor económico de Rs3.977 ( $4.375 \times 0,909 = 3.977$ ). Al final del proyecto, el mismo valor de la tierra podría acreditarse al proyecto como un valor residual.

De manera inevitable, sin embargo, habrá casos en que ni el precio de compra, ni el valor de renta representen una buena estimación y entonces se tendrá que hacer una estimación directa de la capacidad de producción de la tierra. Esa estimación directa no es difícil de hacer si la tierra ociosa va a utilizarse para un proyecto de asentamiento. En los proyectos financiados por el Banco Mundial en la cuenca del Amazonas en Alto Bene, Brasil, y en la región del Caquetá, Colombia, la tierra sin el proyecto no hubiera producido en absoluto bienes susceptibles de valorarse económicamente. Por lo tanto, el valor neto de la producción a que se renunció fue claramente cero y en las cuentas económicas del proyecto no se asentó valor alguno correspondiente a la tierra. Si se demandara a los colonos que pagaran al gobierno un precio de compra, ya fuese en un solo pago o a plazos, los presupuestos de fincas a precios de mercado tendrían que mostrar esos pagos como un costo en el análisis financiero. Sin embargo, cuando esos presupuestos financieros de fincas se convir-



tieran a valores económicos no se asentaría costo alguno por concepto de tierra porque no habría reducción en el ingreso nacional como resultado de haber cambiado su uso de selva a tierras de labranza. (Por supuesto, el costo de desbroce de la selva debería reflejarse en alguna partida de los costos del proyecto.)

En otros casos esto no será tan sencillo. El analista tendrá que hacer una estimación directa del valor neto de la producción a que se renunció para incluir la tierra en el proyecto. Un método claro y directo es tomar el valor bruto de la producción de la tierra a precios de mercado y deducir de él todos los costos de producción, comprendidas las asignaciones para pagos de mano de obra contratada y de la familia y de los intereses del capital que entre en la operación, todo también a precios de mercado. El analista puede asignar el residuo como contribución de la tierra a la producción de los bienes y considerar eso como el costo de oportunidad de la tierra en términos financieros. Este conjunto de computaciones puede convertirse después en términos económicos utilizando valores económicos para cada uno de los registros de insumos y productos. El estimar una función de producción proporcionaría un cálculo mucho más preciso de la contribución de la tierra al valor de la producción que el método directo que se describe aquí y sería, por consiguiente, un enfoque preferible para quienes están familiarizados con la técnica.

**CÓMO VALORAR LA MANO DE OBRA.** La tasa de salarios de la mano de obra en muchos países en desarrollo tal vez no refleje con precisión el costo de oportunidad de transferir la mano de obra de su ocupación sin el proyecto a su utilización con él.

El precio de la mano de obra en un mercado perfectamente competitivo, al igual que otros precios en esa situación tan imposible de alcanzar, estaría determinado por el valor de su producto marginal. Es decir, el salario sería igual al valor del producto adicional que un trabajador adicional podría producir. A un agricultor le compensaría contratar un trabajador adicional —para la recolección, por ejemplo— en tanto que ese trabajador extra incrementara la producción total en un valor superior al del salario que el agricultor tendría que pagarle.

Incluso en las sociedades en las que abunda la mano de obra, es probable que haya temporadas de actividad máxima en la siembra y la recolección en las que la mayoría de los trabajadores puede encontrar empleo. En esas temporadas el salario de mercado que se paga a la mano de obra rural es probable que sea una estimación bastante buena de su costo marginal y del valor de su producto marginal y, por lo tanto, podríamos aceptar el salario de mercado como el valor económico de la mano de obra rural.

El problema, por supuesto, estriba en que en muchos países superpoblados la adición de un trabajador más, salvo en las temporadas de actividad máxima, tal vez agregue muy poco a la producción total y, en la última instancia, nada en absoluto. Es decir, si hay un excedente de trabajadores agrícolas puede que haya muy poca salida, o quizá prácticamente ninguna, para sus energías fuera de la temporada. En lenguaje técnico podemos decir que el va-

lor del producto marginal de esa mano de obra —el monto que agrega al ingreso nacional— es muy cercano a cero. Toda vez que el valor del producto marginal de la mano de obra es también el costo de oportunidad de esa mano de obra en las cuentas económicas, podemos hacer otra formulación: si retiramos a un trabajador de una comunidad agrícola donde está produciendo muy poco o nada y se le pone a trabajar de manera productiva en un proyecto agrícola que produce algo de valor, no tenemos que renunciar a gran cosa en ningún aspecto con objeto de utilizar esa mano de obra a fin de obtener nueva producción. Dado que esto es así, podemos considerar que el costo del trabajador es muy bajo, algunos economistas incluso dirían que cero. Siguiendo esa manera de razonar, el valor apropiado que habría que registrar en la cuenta económica (no financiera) como costo de la mano de obra sería muy pequeño, tal vez una fracción nada más del salario de mercado vigente. Si al costo de oportunidad de la mano de obra se le asigna como precio apropiado un monto muy pequeño, es probable entonces que la tasa de rentabilidad del proyecto parezca muy favorable por comparación, pongamos por caso, con otro proyecto de utilización intensiva de capital que emplea tractores o costosa maquinaria importada para las operaciones de recolección con lo cual se economiza mano de obra.

Obsérvese que la validez de este razonamiento no cambia por el hecho de que a la mano de obra agrícola se le pague, en realidad, un salario muy por encima del de su costo de oportunidad. Un ejemplo común de pago de un «salario», aun cuando es poco el trabajo productivo disponible en el margen, se encuentra en el caso de la mano de obra de la familia. Los niños de más edad y la esposa del agricultor tendrán derecho a una parte del ingreso de la familia, incluso si la finca familiar es demasiado pequeña para brindarles la oportunidad de ser productivos. En este caso, si un hijo de más edad encontrara empleo productivo en otra parte, la producción total de la finca es posible que se redujera muy poco o nada en absoluto. Sin embargo, debido a que ese hijo de más edad tiene derecho a una parte del ingreso total de la familia, aceptaría el empleo nuevo lejos de su hogar sólo si se le ofreciera un salario superior a su parte, y ése pudiera estar muy por encima de lo que sería su valor del producto marginal y de la reducción que tendría lugar en la producción de la finca en caso de que se marchara de ella.

Los salarios rurales pueden ser superiores al valor del producto marginal debido a un concepto tradicional del salario «apropiado» o a la presión social que se ejerce en los agricultores más prósperos en una comunidad para que compartan su riqueza con sus vecinos menos afortunados. En algunas partes de Java, por ejemplo, la costumbre social impide incluso a los pequeños agricultores cosechar su propio arroz. En lugar de ello permiten que trabajadores sin tierra realicen esa labor, aunque el propio agricultor muy bien puede disponer de tiempo para hacerlo. Esto lo ve explícitamente la comunidad como un medio de proporcionar algo, por poco que sea, a los trabajadores agrícolas más pobres. Desgraciadamente, las crecientes presiones económicas que se dejan sentir sobre los pequeños agricultores y el continuado crecimiento de la población están dando lugar a la desintegración de ese sistema.

Prácticamente todos los economistas convienen ahora en que el valor del producto marginal de la mano de obra agrícola sobre una base anual en todo el mundo es mayor que cero, de tal modo que en cada caso nuestro costo de oportunidad de la mano de obra, por lo menos en una u otra temporada, será positivo, aunque de todos modos quizá sea muy bajo. [En los estudios de McDiarmid (1977) y de Barnum y Squire (1979) puede encontrarse un examen más detallado acerca del valor del producto marginal de la mano de obra agrícola.]

Para iniciar nuestro análisis de cómo se determina en realidad un valor económico con respecto a la mano de obra, podemos tomar el caso más fácil. En la mayoría de los casos se considera que la mano de obra especializada en los países en desarrollo es más bien escasa y que con toda probabilidad se encontraría plenamente empleada incluso sin el proyecto sometido a consideración. Por consiguiente, los salarios pagados a obreros como mecánicos o capataces, o los sueldos a directores de proyectos, se supone en general que representan el verdadero valor de su producto marginal, y los salarios se registran a sus valores de mercado en las cuentas económicas. La lógica que se aplica aquí es que si esas especialidades son tan escasas que tendrían más valor que el salario prevaleciente, entonces alguien en la sociedad estaría dispuesto a pagar más y el trabajador especializado se trasladaría en ese caso al lugar en que podría ganar ese salario más elevado, estableciendo así un nuevo equilibrio. Esta convención de aceptar salarios de mercado como buenas estimaciones de valor económico puede subvalorar en grado sustancial la mano de obra especializada o las aptitudes administrativas de tales funcionarios gubernamentales de categoría superior como especialistas en extensión y directores de proyectos, ¿o como analistas de proyectos?

Obsérvese también, al tiempo que consideramos el costo de oportunidad de la mano de obra y cómo estimarlo, que si formulamos las cuentas financieras de modo que muestren en forma correcta las situaciones con y sin el proyecto, entonces al costo de oportunidad de la mano de obra de la familia se le asignará un precio apropiado en términos financieros. Supóngase que en la temporada seca, sin el proyecto, un agricultor de algún lugar de la costa norte de Java no pudiera encontrar esencialmente un empleo remunerado. Con la ejecución del Proyecto de Riego Jatiluhur ahora puede producir una segunda cosecha de arroz y su beneficio neto sin el proyecto (que sería en esencia sólo lo que la familia pudiera ganar por una cosecha de arroz en la temporada de las lluvias) del beneficio neto con el proyecto (que incluirá los ingresos de las dos cosechas), el beneficio incremental neto mostrará en forma correcta la rentabilidad de la mano de obra a la que tuvo que renunciar la familia durante la temporada seca (básicamente ninguna) para participar en el proyecto y producir una segunda cosecha de arroz. El desplazar los precios financieros en el presupuesto de la finca hacia los valores económicos también convierte automáticamente el costo de oportunidad de la mano de obra de la familia a valores económicos.

A fin de que nuestros presupuestos de fincas funcionen de esa manera, debemos recordar que hay que incluir en las cuentas todo ingreso percibido

fuera de la finca. Partamos del supuesto de que el agricultor de la costa norte de Java se traslada a Yakarta y encuentra empleo en la industria de la construcción durante la temporada seca, como lo hacen muchos agricultores en su caso. El beneficio neto sin el proyecto se incrementará así en el monto de los ingresos obtenidos por el agricultor fuera de la finca. Si éste desea utilizar el agua de riego de Jatiluhur para producir una segunda cosecha de arroz debe renunciar ahora al salario de la construcción que de otro modo hubiera ganado en la temporada seca. A su vez, cuando sustraemos el beneficio neto sin el proyecto del beneficio neto con el proyecto, que incluye las utilidades de las dos cosechas de arroz, el beneficio incremental neto será menor en el monto del costo de oportunidad de la mano de obra a salarios de mercado, es decir, en el monto de los ingresos de la construcción a los que debe renunciar el agricultor. Podemos proceder a convertir esas cuentas financieras a términos económicos mediante la revalorización de los registros apropiados a sus precios de cuenta. Sin embargo, al realizar esa operación debemos tener presente que un precio de cuenta será la tasa de salario de cuenta correspondiente a los ingresos de construcción a los que tuvo que renunciar el agricultor. Ahora podemos ocuparnos de cómo estimar esa tasa de salario de cuenta.

En casi todos los exámenes del valor del producto marginal de la mano de obra —y, por ende, de su costo de oportunidad—, el estándar es la productividad del trabajador agrícola marginal. Esto se aplica no sólo a los proyectos agrícolas, sino también a los de otros sectores, toda vez que se parte del supuesto de que el empleo adicional en la industria manufacturera, pongamos por caso, tenderá a reducir el número de trabajadores agrícolas desempleados. Eso sería cierto incluso en el caso de que fueran trabajadores urbanos absorbidos de algunas otras ocupaciones urbanas los que de hecho ocuparan los nuevos empleos en las fábricas, ya que se supone que los empleos que ellos dejen vacantes serán ocupados a su vez por trabajadores atraídos de la agricultura.

Formulada de esta forma, nuestra estimación de la tasa de salario de cuenta debe concentrarse ahora en cómo estimar el valor del producto marginal de la mano de obra agrícola sin el proyecto. Podemos comenzar señalando que en la mayoría de las comunidades agrícolas suele haber una temporada en la que prácticamente todo aquel que quiere trabajar encuentra empleo. Incluso los trabajadores urbanos desempleados pueden regresar a sus pueblos de origen en esas temporadas de máxima actividad y ayudar a sus familias o bien trabajar como obreros contratados. Eso ocurre en la época de la cosecha en Java y puede suceder en la temporada más intensa de siembra en otras zonas donde se cultiva el arroz trasplantado. Por lo tanto, puede suponerse razonablemente que en esta estación de máxima actividad el mercado laboral es relativamente competitivo, que la mano de obra es comparativamente escasa en ese período, y que el salario diario en esa temporada es un buen indicador del valor del producto marginal diario de la mano de obra contratada.

Aceptado esto, una buena estimación del salario de cuenta anual de la mano de obra agrícola es el número de días del año en que la mayor parte de la mano de obra rural puede esperar encontrar empleo, multiplicado por la tasa

de salario diario en esos períodos, y reducida por un factor de conversión, si fuera apropiado. Si el salario diario de un trabajador agrícola en la época de la cosecha fuera de Rs7,50, y durante ese y otros períodos de actividad máxima la mayoría de la fuerza de trabajo rural pudiera encontrar empleo durante 90 días, entonces su salario de cuenta anual podría ser de Rs675 si estuviéramos utilizando el método del tipo de cambio de cuenta para tener presente la prima cambiaria ( $7,50 \times 90 = 675$ ), o sea Rs614 en caso de que estemos utilizando el método del factor de conversión y el factor es 0,909 ( $750 \times 90 \times 0,909 = 614$ ). Ahora bien, si queremos contratar un peón agrícola para que trabaje en nuestro proyecto durante 250 días al año, a todo lo que renunciaría la sociedad en términos de producción —el costo de oportunidad— sería de Rs675, si utilizamos el método del factor de conversión. Este costo de oportunidad es el valor económico de los ingresos anuales del trabajador sin el proyecto. Obsérvese que con toda seguridad tendríamos que esperar pagar un salario mucho mayor que ese monto y, por consiguiente, nuestras cuentas financieras a precios de mercado tendrían un costo muy diferente con respecto a ese mismo peón agrícola. Es posible, por ejemplo, que el peón contratado esperara recibir un salario diario de Rs7,50 durante los 250 días que trabajara durante el año, o sea un salario anual de Rs1.875 ( $7,50 \times 250 = 1.875$ ). Es más probable que estuviera dispuesto a trabajar por bastante menos al día fuera de la temporada de cosecha, digamos por Rs5,00 diarias. Así, su salario real podría ser algo del orden aproximado de Rs675 por 90 días y de Rs5,00 diarias los 160 días restantes, o sea un salario total anual de Rs1.475 [ $(7,50 \times 90) + 5,00 \times 160 = 1.475$ ]. Claro está que el analista del proyecto tendría que formarse un juicio del salario de cuenta de la mano de obra contratada sobre la mejor base que pudiera, al igual que debe hacerlo con respecto a cualquier otra estimación de precios que formule.

Por supuesto, en muchos proyectos agrícolas la mano de obra no se contrata para todo el año. El trabajo es más bien bastante estacional y deberá considerarse en qué temporada particular se contrataría la mano de obra. Si nuestra nueva secuencia de cultivos exige que el trabajo se realice durante la temporada de máxima actividad, entonces tendremos que considerar que el salario de mercado de esa temporada es con toda probabilidad una buena estimación del valor del producto marginal, y no podríamos justificar la utilización de un salario más bajo como la base para nuestra tasa de salario de cuenta, aun cuando pudiera haber un grado considerable de desempleo fuera de la temporada. En Egipto, por ejemplo, una rotación común de cultivos exige que tanto el arroz como el algodón se cosechen en octubre. Si fuéramos a proponer un proyecto que incorporara esos cultivos —u otro que demandara la contratación de mano de obra en ese período— entonces tendría que pagarse el salario prevaleciente (en 1975 era de alrededor de £E0,30 al día. (El símbolo de la libra egipcia es £E.) Habida cuenta de que incluso en un país tan poblado como Egipto la mayor parte de la mano de obra rural puede encontrar empleo con esa temporada de actividad máxima, no se justificaría la utilización de una tasa de salario de cuenta derivada de una base menor que la del salario de mercado. Pero supóngase que nuestro proyecto demandara el

cultivo de maíz, que se siembra en mayo, cuando apenas si hay otro trabajo agrícola que realizar, y se cosecha en agosto, antes de la temporada de actividad máxima de recolección del arroz y el algodón. Entonces podríamos encontrar que, en el margen, muchos trabajadores agrícolas estarían desempleados o bien ocupados de manera no muy productiva en esa temporada y que el atraerlos hacia la siembra de maíz pudiera representar un costo de oportunidad considerablemente menor que el salario prevaleciente, aunque tal vez no fuera de cero. Así, podríamos estimar que en esa temporada la combinación de poder trabajar sólo dos o tres días a la semana, en promedio, y después el hacerlo en empleos de baja productividad, justificaría el tomar una tasa de salario de cuenta basada en la mitad de la tasa de mercado prevaleciente. Esto significaría el equivalente de £E0,15 en 1975 si utilizáramos el método del tipo de cambio de cuenta ( $0,30 \div 2 = 0,15$ ), o £E0,14 si empleáramos el método del factor de conversión y éste es 0,909 ( $0,30 \div 2 \times 0,909 = 0,14$ ), aun cuando nuestro presupuesto de fincas a precios de mercado seguiría mostrando un salario de £E0,30 para la mano de obra contratada.

Todas estas consideraciones tendrán que adaptarse para que encajen en cualquier circunstancia de un proyecto determinado. Por ejemplo, a nivel nacional podríamos esperar en la India una tasa de salario de cuenta para la mano de obra agrícola bastante inferior a la tasa de salarios vigente, pero la utilización de una tasa de salario de cuenta nacional en determinados proyectos pudiera subestimar el verdadero costo de oportunidad de la mano de obra contratada de hecho en un proyecto. La temporada de actividad máxima en el Punjab, por ejemplo, encuentra ocupada prácticamente por completo a toda la mano de obra agrícola, aunque en el estado vecino de Haryana la fuerza de trabajo marginal en la agricultura no está plenamente ocupada. Si bien muchos trabajadores de Haryana emigran en busca de empleo en la época de actividad máxima en el Punjab, su número no es suficiente para satisfacer por completo la demanda de fuerza laboral. La utilización de una tasa muy baja de salario de cuenta para un proyecto en el Punjab pudiera no justificarse debido a que en esa temporada de gran actividad el proyecto tendría que ofrecer mejores condiciones para atraer trabajadores que tendrían que abandonar la recolección. Así, pues, si bien la tasa de salario de cuenta pudiera tal vez no ser tan elevada como el salario de la cosecha (pero pudiera serlo), tampoco sería tan baja como pudieran indicarlo de otro modo las condiciones en el estado vecino de Haryana.

Este examen de cómo valorar la mano de obra se aplica tanto si a ésta ha de pagársele un salario en efectivo o ha de compensársele en especie. En el análisis se ha subrayado hasta ahora que el costo de oportunidad es el que determina el valor de la mano de obra en el sistema de análisis económico que hemos adoptado. El valor del pago efectuado en realidad a la mano de obra —ya sea en dinero o en especie— no es lo que se discute. Si asignamos un precio de cuenta a la mano de obra, ya estamos reconociendo que el salario que percibe la mano de obra es diferente del beneficio a que renuncia por utilizar esa mano de obra en el proyecto en lugar de en su siguiente mejor utilización opcional sin el proyecto. Es el costo de oportunidad de la mano de obra, no la

forma de pago, el que establece el valor económico de la mano de obra. Por consiguiente, para la determinación del valor de la mano de obra está fuera de todo propósito la cuestión de si a la mano de obra se le paga un salario en dinero o si se le compensa en especie, por ejemplo, en granos alimentarios, aun cuando este puede ser un producto comerciable y aun cuando pudiera necesariamente asignar un precio de cuenta al producto mismo si es que ha de valorarse.

**EXCESO DE CAPACIDAD.** En algunos proyectos un insumo producido en el país puede provenir de una planta que no esté trabajando a su plena capacidad. Si eso es lo que ocurre, entonces el costo de oportunidad de utilizar el insumo en un nuevo proyecto es sólo el costo variable marginal de producir el insumo y no es necesario tener en cuenta el costo de capital fijo de la propia planta. Si la industria nacional del cemento está operando a menos de su plena capacidad y se tiene la propuesta de revestir de cemento las paredes de los canales de riego, entonces el costo del cemento que se necesita para los canales sólo sería el costo variable marginal de producir ese material. Este sería menor que el costo medio de la producción de cemento, que incluiría cierto margen para los costos fijos de producción.

Situaciones como las descritas son más comunes en los proyectos industriales que en los agrícolas. Cuando ocurren, sin embargo, pueden influir en la cronología de los proyectos, toda vez que el revestimiento de las paredes de un canal puede ser un proyecto bastante atractivo si se inicia pronto, mientras hay exceso de capacidad de producción de cemento, pero mucho menos atractivo más tarde, cuando la demanda se ha puesto al nivel de la capacidad. El suministrar cemento para revestimiento de canales más tarde, después de que la demanda ha cobrado intensidad, llevaría consigo el construir una planta adicional productora de cemento. En esa coyuntura se incurriría en nuevos costos, tanto fijos como variables, y el analista los incluiría todos, los fijos y los variables, más una estimación de la utilidad «normal» al calcular el costo del cemento.

**ARTÍCULOS COMERCIABLES PERO NO COMERCIALIZADOS.** En el sistema de análisis de proyectos presentado aquí, formulamos las cuentas económicas lo mejor que podemos de modo que reflejen los costos y beneficios en recursos reales del proyecto que se propone. Este se llevará a cabo en el marco de las políticas económicas fijadas por el gobierno. El analista del proyecto deberá formarse su mejor juicio acerca de lo que son y *serán* esas políticas, no simplemente lo que deben ser, y preparar el análisis económico en correspondencia. Este proceso puede dar lugar a que se planteen elecciones difíciles cuando el analista debe evaluar los efectos reales que se ejercen en los recursos de un proyecto que lleva consigo artículos que podrían comercializarse pero que es probable que no lo sean debido a regulaciones gubernamentales. Esos artículos, que son «comerciables pero no comercializados» a través de las fronteras nacionales, se valoran como no comercializados.

Esos artículos serían importados usualmente de no haber una cuota de im-

portación o incluso una prohibición terminante que se aplica contra ellos. Su precio interno muy bien podría elevarse por encima del precio prevaleciente en el mercado mundial. La restricción a la importación podría ponerse en práctica para proteger las industrias internas, aun cuando los consumidores pueden preferir el artículo importado. La importación de motores extranjeros para pozos entubados, por ejemplo, puede estar prohibida con objeto de estimular la fabricación interna. Sin embargo, el equivalente nacional puede que no sea tan eficiente ni tan duradero como el motor importado y quizá cueste más su producción. Es claro que el motor nacional no podría competir en el mercado mundial y, en consecuencia, sería un artículo no comercializado. En cuanto a los pocos motores importados a los que se permitiría entrar, el precio puede que resulte muy elevado. Esto indica que para algún comprador el artículo importado tiene más valor que su equivalente nacional. Si en nuestro proyecto se va a utilizar uno de esos motores, el valor económico *no* es un precio basado en el mercado mundial, como si los motores se pudieran comercializar en forma relativamente libre. Es más bien el precio más elevado del mercado interno del motor importado el que indica su alto costo de oportunidad. En un nuevo examen de la situación, por supuesto, podríamos considerar cambiar el diseño del proyecto con la mira de utilizar el motor nacional, por ejemplo, podríamos hacer así si encontramos que el motor fabricado en el país es menos costoso cuando se valora a precios de cuenta.

En el caso de un equivalente nacional de un artículo importado, el precio de mercado suele acercarse muchísimo a la utilización de recursos reales que entraron en su producción, pero si hay una situación de escasez y el precio aumenta como consecuencia de las ofertas de compra, al no haber importaciones adicionales el precio de mercado se elevará por encima del costo de producción. En este caso el costo de oportunidad del artículo no estará determinado por los recursos utilizados para producirlo, sino por el valor del producto marginal en su mejor utilización opcional. Si el precio es más elevado del que se justifica en razón de los recursos empleados para producirlo, bien puede deberse a que para *alguien* ese elevado precio del motor nacional lo vale, para los propósitos de ese comprador el valor del producto marginal del motor escaso iguala por lo menos al precio de mercado. Si deseamos con una oferta mejor conseguir ese motor para utilizarlo en nuestro proyecto, estamos negando su uso al otro comprador potencial. Si empleamos el motor en nuestro proyecto, la economía deberá renunciar a la contribución productiva del motor en la utilización opcional que tenía prevista el otro comprador potencial, o sea nuestro concepto estándar del costo de oportunidad sea bien estimado por el precio de mercado, de no ser así los otros compradores no hubieran hecho ofertas tan elevadas de precio para el limitado número de motores disponibles.

Si se tiene prohibida la importación de un bien final o servicio, entonces nuestra valoración económica se fundamentará en el criterio de la disposición a pagar y se aceptará el precio de mercado como un buen indicador del valor económico del producto siempre y cuando esperemos que la prohibición comercial pertenezca en vigor durante toda la vida del proyecto. Antes citamos



el ejemplo de una prohibición de las importaciones de azúcar que forzaría al precio interno de ese producto a elevarse por encima de su precio en la frontera. Si se mantiene esa prohibición, entonces el precio más alto del azúcar indica que hay disposición a pagar lo que, a su vez, es un indicador del valor económico fijado al azúcar por los consumidores. En el análisis de proyectos aceptaríamos ese precio de mercado como el valor económico, no un precio en la frontera como si el azúcar fuera comercializado.

En los dos tipos de sustitutos de la importación que hemos citado, el analista tal vez quiera preparar un análisis que indique el efecto que ejercería en el proyecto propuesto el cese de esa prohibición de importar. Examinaremos este tema con más amplitud en la sección sobre la utilización del análisis económico para señalar otras políticas comerciales.

Obsérvese que cuando nos referimos a artículos que no son comercializados debido a regulaciones gubernamentales, en realidad nos estamos refiriendo a los que no son comercializados en el margen. En otras palabras, si hay una cuota que se aplica rígidamente a un artículo importado que restringe las importaciones muy por debajo de la cantidad que de otro modo se importaría, y si nuestro proyecto representa una demanda adicional del artículo importado, entonces ese artículo debe considerarse no comercializado a los efectos de nuestro análisis de proyectos.

No son sólo artículos importados los que quizá no sean comercializados a causa de regulaciones gubernamentales, aunque es probable que las importaciones constituyan los ejemplos más comunes. Las prohibiciones a la exportación pueden forzar el descenso del precio de un producto a un nivel inferior al que tendría si se comercializara. Hace varios años los productores de huevos del Pakistán llegaron a establecer un activo comercio en ese producto con los estados del Golfo Pérsico y la producción de huevos pakistaníes fue ampliándose para satisfacer la demanda. Sin embargo la producción no pudo expandirse con la rapidez suficiente para impedir que aumentara el precio del huevo en el país. En realidad los precios de ese producto estaban reflejando el precio del mercado mundial. Con objeto de proteger a los consumidores urbanos de ingresos bajos, el gobierno prohibió la exportación de huevos. De inmediato el mercado interno se encontró con un exceso de abastecimiento y el precio descendió bastante por debajo del precio de exportación. La disposición a pagar por la producción adicional se reflejó en el precio bajo. Los consumidores internos estaban dispuestos a comprar los huevos adicionales sólo si los precios eran bastante atractivos. Si en aquella coyuntura hubiéramos estado pensando en un proyecto de producción de huevos, y hubiésemos juzgado que la regulación del gobierno por la que se prohibía la exportación seguiría en vigor, entonces el valor de los huevos que se hubiera tomado para nuestro análisis hubiese sido el bajo precio del mercado interno originado por la disposición a pagar, no algún precio que se hubiera obtenido como si los huevos fuesen comercializados.

Al valorar los bienes comercializables pero no comercializados como no comercializados, nuestro sistema incorpora un grado menor de tendencia de libre comercio si partiéramos del supuesto de que todos los artículos comer-

ciables podrían y deberían ser comercializados. Sin embargo, las políticas de prohibición de las exportaciones o importaciones de artículos comerciables darán lugar a una asignación menos que óptima de recursos en la economía, por lo menos a corto plazo y, por consiguiente, a ineficiencias económicas. Volveremos sobre ese punto más adelante, cuando se examinen los planteamientos de política comercial derivados del análisis de proyectos.

### *Artículos indirectamente comercializados*

Algunos artículos no comercializados en realidad llevan consigo un contenido sustancial de importación y así son indirectamente comercializados. Cuando ocurre así es una buena práctica valorar esos artículos mediante la valoración del contenido interno como un artículo no comercializado, pero el componente importado como si fuese un artículo comercializado. Los artículos indirectamente comercializados en los proyectos agrícolas pudieran ser los tractores ensamblados localmente o las obras de construcción en las que se utilizan materiales con un alto contenido de importación.

Los artículos indirectamente comercializados no ofrecen problema desde un punto de vista teórico. En el análisis financiero, como de costumbre, aceptamos el precio real de mercado. En el análisis económico, sin embargo, debemos «descomponer» el artículo indirectamente importado en su componente importado y en su componente producido en el país y valorar cada uno por separado. Tomemos, por ejemplo, los tractores ensamblados en el país. Se nos puede decir que el precio de mercado de Rs65.000 incluye un 30 por 100 de componente local (en otras palabras, el 30 por 100 del precio de mercado representa el valor agregado interno), y que el 70 por 100 del precio de mercado representa el componente importado que incluye un arancel del 15 por 100. Así, el componente local ascenderá a Rs19.500 ( $65.000 \times 0,3 = 19.500$ ), y el componente importado, comprendido el arancel, ascenderá a Rs45.500 ( $65.000 \times 0,7 = 45.500$ ). El valor agregado interno con toda probabilidad procederá de fuentes como salarios pagados a la mano de obra especializada interna y de artículos manufacturados en el país en los que se habrán utilizado sobre todo materias primas nacionales. En ese caso es probable que aceptemos el precio de mercado como un buen indicador del costo de oportunidad de esos artículos para la economía.

A fin de determinar el valor económico del componente importado del tractor, lo primero que debe hacerse es eliminar el arancel. Esto se puede llevar a cabo dividiendo el valor del componente importado, incluido el arancel, por uno más el porcentaje del arancel expresado en términos decimales. Este cálculo da un valor para el componente importado, sin el arancel, de Rs39.565 ( $45.500 \div 1,15 = 39.565$ ). Este, por supuesto, es el precio c.i.f. convertido a su equivalente interno al tipo de cambio oficial.

Ahora bien, si estamos utilizando el método del tipo de cambio de cuenta a fin de considerar la prima cambiaria, se necesitará revalorar el componente importado de la importación indirecta (después de haberse eliminado el aran-

cel) con objeto de reflejar la distorsión de los precios de los bienes comercializados. Para hacer esta operación podemos tomar el precio c.i.f. convertido al tipo de cambio oficial y multiplicarlo por uno más la prima cambiaria expresada en términos decimales. Si el tipo de cambio oficial es de  $\text{Rs}10 = \text{US}\$1$  y la prima cambiaria es del 20 por 100, entonces para el componente importado del tractor obtenemos un valor  $\text{Rs}47.478$  ( $39.565 \times 1,2 = 47.478$ ). (Podríamos, por supuesto, haber tomado el precio c.i.f. en divisas y convertirlo a su equivalente en moneda interna utilizando el tipo de cambio de cuenta, lo que nos hubiera dado idéntico resultado.) El precio de cuenta del tractor es ahora el precio de mercado del componente interno, que calculamos sería de  $\text{Rs}19.500$  más el valor asignado por el precio de cuenta del componente importado de  $\text{Rs}47.478$ , o sea un valor económico total de  $\text{Rs}66.978$  ( $19.000 + 47.478 = 66.978$ ).

Si utilizamos el método del factor de conversión a fin de tener en cuenta la prima cambiaria, el valor económico del componente importado será el precio c.i.f. convertido a la moneda interna al tipo de cambio oficial, después de eliminar el arancel, o sea  $\text{Rs}39.565$ . Para obtener el valor económico del componente interno necesitaremos multiplicarlo por el factor de conversión. En cuanto a los precios de eficiencia utilizaríamos el factor estándar de conversión de uno dividido por uno más la prima cambiaria expresada en términos decimales. En este caso la prima cambiaria es del 20 por 100, de modo que el factor estándar de conversión se convierte en  $0,833$  ( $1 \div 1,2 = 0,833$ ). El aplicar este resultado al componente interno del tractor, estimado en  $\text{Rs}19.500$  a precios de mercado, nos da un valor económico de  $\text{Rs}16.244$  ( $19.500 \times 0,833 = 16.244$ ). El precio de cuenta del tractor se convierte ahora en la suma del componente importado valorado a c.i.f. convertido al tipo de cambio oficial y al precio de cuenta correspondiente al componente interno, o sea  $\text{Rs}55.809$  ( $39.565 + 16.244 = 55.809$ ).

En algunos proyectos agrícolas la electricidad es un costo importante que puede plantear problemas de valoración. Por lo común se piensa en la electricidad como un producto no comercializado. En realidad, parte del valor de la electricidad en la mayoría de los países en desarrollo se deriva del equipo importado de generación y transmisión y, tal vez, del combustible importado. Así, en nuestro sistema de análisis de proyectos, la electricidad podría ser un artículo indirectamente comercializado. La primera dificultad que surge es que el precio que se carga por la electricidad no se fija en forma competitiva, toda vez que no hay competencia para la electricidad. Las tarifas de la electricidad son más bien precios administrados y, por lo tanto, los precios de la electricidad puede que tengan poca relación con el valor del producto marginal o con el costo de oportunidad. No existe un medio fácil de solucionar este problema. Quizá alguna tarifa promedio, o tal vez alguna tarifa media ponderada, baste probablemente como una estimación del costo de oportunidad a precios de mercado. Una vez que se haya aceptado una tarifa tendrá que hacerse una estimación de los componentes internos y de los importados y revalorarse los componentes utilizando el tipo de cambio de cuenta o un factor de conversión, según sea del caso, tal como se haría para cualquier otro artículo

importado de manera indirecta (y como se ilustró antes mediante el ejemplo de los tractores ensamblados de componentes importados). Estos cálculos no los harían usualmente los analistas de proyectos agrícolas. La oficina de planificación debería estimar un precio de cuenta para la electricidad y otros servicios públicos que vayan a utilizarse en todos los análisis de proyectos.

En algunos proyectos agrícolas serán necesarias nuevas instalaciones generadoras de energía. En el caso más sencillo podríamos pensar en un proyecto alejado de la red eléctrica, como un proyecto de asentamiento, en el que como uno de los costos pudiera incluirse el de una unidad generadora diesel. En ese caso no habría un problema particular de valoración. Sin embargo, el problema no sería tan sencillo cuando se necesitaran nuevas instalaciones generadoras para hacer frente a la demanda de energía de la red ocasionada por un proyecto de riego. Aquí el mejor método consistiría probablemente en pedir al organismo encargado de los servicios de electricidad una estimación del costo adicional en que tendría que incurrir para ese proyecto particular y después computar ese costo —asignándole un precio de cuenta para tener presente el componente importado— como el costo de oportunidad. Es probable que el costo de las instalaciones adicionales necesarias para el proyecto tenga que reducirse a una base de kilovatio-hora (utilizando, tal vez, el factor de recuperación del capital para estimar el cargo anual correspondiente a las nuevas instalaciones).

Hemos contrastado la utilización de un tipo de cambio de cuenta y de un factor de conversión para corregir las distorsiones de precios ocasionadas por los aranceles y subsidios a las importaciones y exportaciones y hemos señalado que puede hacerse la misma corrección cualquiera que sea el método que se utilice de los dos. Esto se ilustra en el Cuadro 7-1, donde se presenta la cuenta económica de un proyecto hipotético utilizándose un tipo de cambio de cuenta y un factor estándar de conversión.

Cuando se van a utilizar artículos indirectamente comercializados en forma repetida en proyectos, tal vez sea conveniente tener factores específicos de conversión que, una vez que se han obtenido, se pueden aplicar de manera directa a la misma clase de artículos indirectamente comercializados. Ese es el método que sugieren tanto Little y Mirrless como Squire y van der Tak, y los dos grupos de autores recomiendan que algún organismo central prepare factores específicos de conversión para que los utilicen los analistas de proyectos. De manera paralela es posible obtener «tipos específicos de cambio de cuenta» que luego se pueden aplicar de manera repetida, aunque en la práctica rara vez se ha hecho esto. En lugar de ello, cuando se sigue el método del tipo de cambio de cuenta, los artículos no comercializados se descomponen en sus elementos comercializados y no comercializados y cada uno se valora por separado. Remitiéndonos al Cuadro 7-1 se puede ilustrar la utilización del factor específico de conversión. Supóngase que hemos planificado varios proyectos en los que los servicios de tractor serían importantes y que necesitamos un factor de conversión para esos servicios. Una vez que se tiene disponible el factor de conversión, podríamos multiplicar el precio interno de mercado de los artículos en cada proyecto por el mismo factor específico de conversión a fin

CUADRO 7-1. Empleo comparado del tipo de cambio de cuenta y del factor estándar de conversión

Partida	Valor financiero <sup>a</sup>		Valor económico (Rs) <sup>b</sup>		Observaciones
	Rs	US\$	Utilizando el tipo de cambio de cuenta <sup>c</sup>	Utilizando el factor estándar de conversión <sup>d</sup>	
	Entrada	1.750	175	2.100	
Valor bruto del trigo producido	1.750	175	2.100	1.750	
Total					
Salida					
Mano de obra no especializada (tasa de salario de cuenta = 50% del salario de mercado)	600	60	300	250	Artículo no comercializado
Fertilizante importado	200	20	240	200	Artículo comercializado
Servicios de tractor					Artículo indirectamente comercializado
75% de componente importado	90	9	108	90	115
25% de componente interno	30	3	30	25	
Total	920	92	678	565	
Beneficio neto	830	83	1.422	1.185	
Relación entre entradas y salidas	1,90	1,90	3,10	3,10	

Rs = Rupias indias. US\$ = Dólares de los Estados Unidos.

<sup>a</sup> Se da por supuesto que el tipo de cambio oficial es de Rs10 = US\$1. Los precios financieros se convierten mediante este tipo de cambio oficial.

<sup>b</sup> Se da por supuesto que la prima cambiaria es del 20 por 100. Al igual que en la nota <sup>a</sup>, se supone que el tipo de cambio oficial sigue siendo de Rs10 = US\$1.

<sup>c</sup> El tipo de cambio de cuenta es el tipo de cambio oficial de Rs10 multiplicado por uno más el porcentaje de la prima cambiaria expresada en tér-

minos decimales, o sea Rs12 (10 × 1,2 = 12), de modo que Rs12 = US\$1. Los precios de las divisas se convierten a valores de moneda interna multiplicando el precio de las divisas por Rs12.

<sup>d</sup> El factor estándar de conversión es el recíproco de uno más la prima cambiaria expresada en términos decimales, o sea, 0,833 (1 + 1,2 = 0,833). Los precios de las divisas se convierten a valores de moneda interna al tipo de cambio oficial. Los precios en moneda interna se multiplican por el factor estándar de conversión de 0,833.

de obtener los varios valores económicos. En el Cuadro 7-1, en la columna en que se ilustra el empleo del factor estándar de conversión, tenemos un valor para el componente importado de los servicios de tractor de Rs90, que fue convertido al tipo de cambio oficial. El componente interno se multiplicó por el factor estándar de conversión con lo que se obtuvo un valor económico de Rs25. Si se acepta esto como una buena estimación del valor del componente interno, entonces, mediante la adición de los dos, llegamos a un valor económico para los servicios de tractor de Rs115. Si dividimos ese valor económico por el precio interno obtenemos un factor específico de conversión de 0,958 ( $115 \div 120 = 0.958$ ). En el futuro podemos simplemente multiplicar el precio de mercado de los servicios de tractor por el factor específico de conversión a fin de obtener de manera directa el valor económico.

### *Valores económicos de paridad de las exportaciones e importaciones*

El valor económico de un artículo comercializado —ya sea de una exportación o importación— a nivel de la finca o en el lindero del proyecto es su valor de paridad de exportación o importación. Esos valores se obtienen ajustando los precios c.i.f. (costo, seguro y flete) o f.o.b. (libre a bordo) (convertidos a valores económicos) para tener en cuenta todos los cargos pertinentes (de nuevo, convertidos a valores económicos) entre el nivel de la finca o el lindero del proyecto y el punto en el que se cotiza el precio c.i.f. o f.o.b. En la última sección del Capítulo 3 se examinó el método general de calcular los precios de paridad de las exportaciones e importaciones. Cuando esos precios financieros se ajustan a fin de obtener su equivalente económico, tanto los elementos comercializados como los no comercializados deben valorarse de manera simultánea.

Los métodos para obtener los valores de paridad de las importaciones y exportaciones son paralelos. Por consiguiente es innecesario examinar el método para los dos. En lugar de ello examinaremos sólo la obtención del precio de paridad de las importaciones como un ejemplo, ya que los valores de paridad de las importaciones tienden a ser un poco más complejos de obtener.

Podemos volver al ejemplo de la segadora-trilladora importada que se utilizó con anterioridad en el capítulo para ilustrar la valoración económica de un artículo comercializado. En nuestras cuentas financieras el precio c.i.f. de US\$45.000 se convirtió en su equivalente en moneda interna al tipo de cambio oficial de Rs10 = US\$1, a lo que se agregaría, digamos, un 10 por 100 de derechos aduaneros, Rs1.500 como cargos por concepto de manipulación interna y comercialización, y Rs2.250 por concepto de costos de transporte interno al lugar del proyecto, lo que resultaría en un precio de paridad a nivel de la finca de Rs498.750 [ $(45.000 \times 10) + (45.000 \times 10 \times 0,10) + 1.500 + 2.250 = 498.750$ ].

Para obtener el valor económico de paridad de la importación a nivel de la finca o en el lindero del proyecto cuando se utiliza el tipo de cambio de cuenta

para tener presente la prima cambiaria, haríamos las mismas computaciones salvo que utilizaríamos el tipo de cambio de cuenta y se omitiría el arancel, que constituye un pago de transferencia. En la ilustración acerca de cómo valorar artículos comercializados, dimos por supuesto que la prima cambiaria con respecto a la segadora-trilladora era del 20 por 100 y en consecuencia asumimos un tipo de cambio de cuenta de  $Rs12 = US\$(10 \times 1,2 = 12)$ . Para obtener ahora el valor de paridad de la segadora-trilladora convertiríamos el precio c.i.f. a su equivalente interno utilizando el tipo de cambio de cuenta, se omitiría el arancel y luego se agregaría el valor de los artículos internos no comercializados. A fin de simplificar la operación daremos por supuesto que todos los costos de transportar la segadora-trilladora al lugar del proyecto reflejan sólo artículos no comercializados, aunque eso pudiera no ser aceptable si, pongamos por caso, los costos de transporte incluyeran cantidades significativas de combustible de petróleo. Llegamos así a un valor económico de paridad de la importación de  $Rs543.750 [(45.000 \times 12) + 1.200 + 2.250 = 543.750]$ .

Si utilizamos el método del factor de conversión a fin de tener en cuenta la prima cambiaria, las divisas convertirían a su equivalente en moneda interna en las cuentas económicas utilizándose el tipo de cambio oficial, y todo artículo no comercializado se reduciría por el factor de conversión. Si se recuerda que el factor estándar de conversión es uno dividido por uno más la prima cambiaria expresada en términos decimales, obtenemos un factor estándar de conversión de  $0,833 (1 \div 1,2 = 0,833)$ . Para obtener ahora el valor económico de paridad de importación de la segadora-trilladora a nivel de la finca o en el lindero del proyecto, convertiremos todos los costos en divisas a la moneda interna al tipo de cambio oficial y reduciremos todos los precios de los artículos no comercializados mediante la aplicación del factor estándar de conversión. También aquí daremos por supuesto que los costos de transporte están constituidos en su mayor parte por los artículos no comercializados. Al igual que antes se omitirá el arancel porque es un pago de transferencia. El precio económico de paridad de importación se convierte así en  $Rs453.124 [(45.000 \times 10) + (1.500 \times 0,833) + (2.250 \times 0,833) = 453.124]$ .

En determinados casos se conocerá el valor en moneda local de un artículo importado en el lugar del proyecto, lo mismo que la tasa del arancel y los cargos de transporte locales desde el punto de importación hasta el lugar del proyecto. Si ese es el caso, para determinar el valor económico es necesario establecer el precio c.i.f., eliminar el arancel y tener en cuenta el costo del transporte interno. Utilizando nuestros valores anteriores podemos saber, por ejemplo, que una segadora-trilladora entregada en el lugar del proyecto cuesta  $Rs498.750$ , que el arancel de importación de esas máquinas es del 10 por 100, y que el transporte local y la manipulación interna desde el punto de importación hasta el lugar del proyecto cuesta  $Rs3.750$ . También sabemos que el tipo de cambio oficial es de  $Rs10 = US\$1$ , y que la prima cambiaria es del 20 por 100, de modo que el tipo de cambio de cuenta sería de  $Rs12 = US\$(10 \times 1,2 = 12)$  y el factor estándar de conversión  $0,833 (1 \div 1,2 = 0,833)$ . Deducimos el costo del transporte local para obtener un valor financiero de  $Rs495.000$  en el punto de entrada, que incluye el precio c.i.f.

más los derechos aduaneros ( $498.750 - 3.750 = 495.000$ ). Para eliminar los derechos aduaneros, dividimos por uno más el porcentaje de los derechos aduaneros expresados en términos decimales con lo que se obtiene la cifra de Rs450.000 ( $495.000 \div 1,1 = 450.000$ ). Este es el valor c.i.f. al tipo de cambio oficial. Entonces podemos dividir ese valor por el tipo de cambio oficial a fin de obtener el valor c.i.f. en divisas de US\$45.000 ( $45.000 \div 10 = 45.000$ ). Si se utiliza el tipo de cambio de cuenta para tener presente la prima cambiaria, podemos obtener nuestro valor económico c.i.f. multiplicando por el tipo de cambio de cuenta de Rs12 = US\$1 con lo que se obtiene un valor de Rs540.000 ( $45.000 \times 12 = 540.000$ ). Luego, para obtener el valor económico en el lugar del proyecto, se agregaría el costo del transporte desde el punto de entrada hasta el lugar del proyecto, lo que resultaría en un valor económico de paridad de importación de la segadora-trilladora a nivel de la finca o en el lindero del proyecto de Rs543.750 ( $54.000 + 3.750 = 543.750$ ). Si estamos utilizando el método del factor de conversión a fin de tener en cuenta la prima cambiaria, el valor económico de la segadora-trilladora en el puerto será el precio c.i.f. en divisas convertidas al tipo de cambio oficial, o sea Rs450.000 ( $45.000 \times 10 = 450.000$ ). Para obtener el valor económico de paridad de importación a nivel de la finca o en el lindero del proyecto, se agregaría a ese valor c.i.f. el costo del transporte y la manipulación internos, reducido por el factor estándar de conversión, con lo que se obtendría un valor económico de paridad de importación de Rs453.124 [ $450.000 + (3.750 \times 0,833) = 453.124$ ].

Es claro que para obtener los precios de paridad de las importaciones y exportaciones en el análisis económico debemos omitir los pagos de transferencia, tener en cuenta la prima cambiaria y utilizar los precios de cuenta con respecto a aquellos bienes y servicios cuyos precios son indicadores inexactos del costo de oportunidad. En los Cuadros 7-2 y 7-3 se ofrecen de nuevo los mismos ejemplos de los proyectos de Sudán y Nigeria utilizados para ilustrar el examen de los precios de paridad de las importaciones y exportaciones en el Capítulo 3 (Cuadros 3-3 y 3-4) a fin de mostrar los valores económicos de paridad utilizando tanto el tipo de cambio de cuenta como el factor de conversión para tener presente la prima cambiaria.

## Indicaciones de política comercial derivadas del análisis de proyectos

Hasta este punto hemos estado examinando un sistema analítico que estima la contribución que aporta un proyecto propuesto al ingreso nacional dentro de un marco de política que el analista del proyecto considera que existirá durante la vida del proyecto. Se ha dado por supuesto que dicho analista ejerce muy poca influencia en las políticas comerciales, ya que esto es cierto en el sector agrícola en la mayoría de los países. A menudo se plantean cuestiones, sin embargo, acerca de los efectos que ejercería en un proyecto propuesto si cambiaran las políticas comerciales y de si debiera recomendarse



CUADRO 7-2. SUDÁN: Proyecto de Riego de Rahad. Valor económico de paridad de las exportaciones de algodón  
(Precios previstos para 1980)

	Pasos pertinentes en el ejemplo sudanés			Valor por tonelada	
	Pasos en el cálculo	Hilaza	Semilla	Semilla	Sarto <sup>a</sup>
C.i.f. en el punto de entrada		US\$639,33	US\$103,39	—	—
Deducir la descarga en el punto de importación		—	—	—	—
Deducir el flete en el punto de importación		—	39,63	—	—
Deducir el seguro		—	—	—	—
Igual al f.o.b. en el punto de exportación		US\$599,70	US\$78,66	—	—
Convertir divisas en moneda local al tipo de cambio de cuenta		£Sd229,682	£Sd30,126	—	—
Deducir cargos del puerto local		—	5,564	—	—
Deducir costos locales de transporte y comercialización desde el proyecto hasta el punto de exportación (si no son parte de los costos del proyecto)		—	—	—	—
Igual al valor de paridad de las exportaciones en el linderó del proyecto		—	6,782	—	—
Prima para conversión si fuere necesaria		£Sd217,336	£Sd21,834	—	—
Deducir costos locales de almacenamiento, transporte y comercialización (si no son parte de los costos del proyecto)		86,934	12,882	—	—
Igual al valor de paridad de las exportaciones al nivel de la finca		—	—	£Sd100,918	1,102
C.i.f. en el punto de entrada		US\$639,33	US\$103,39	—	—

Utilizando el tipo de cambio de cuenta

C.i.f. Liverpool (considerado como estimación para todos los puertos europeos)

Flete y seguro

F.o.b. Port Sudan

Convertidas al tipo de cambio de cuenta de £Sd1,000 = US\$2,611<sup>b</sup>

Costos de manipulación portuaria

Hilaza: £Sd5,564 por ton.

Semilla: £Sd1,510 por ton.

Flete a Port Sudan a £Sd6,782 por ton.

Valor de paridad de las exportaciones en la desmotadora en el lugar del proyecto

Convertir a algodón con semilla

(£Sd217,336 × 0,4 + £Sd21,834 × 0,59 + £Sd110,200 × 0,01)<sup>c</sup>

Desmotado, embalaje y almacenamiento

(£Sd15,229 por ton.)

Recogida y transferencia interna

(£Sd1,064 por ton.)

Valor de paridad de las exportaciones al nivel de la finca

C.i.f. Liverpool (considerado como estimación para todos los puertos europeos)



**CUADRO 7-3. NIGERIA: *Proyectos centrales de desarrollo agrícola. Valor económico de paridad de las importaciones de maíz temprano***

(Precios previstos para 1985 en términos constantes de 1976)

<i>Pasos en el cálculo</i>	<i>Pasos pertinentes en el ejemplo nigeriano</i>	<i>Valor por tonelada</i>
<i>Utilizando el tipo de cambio de cuenta</i>		
F.o.b. en el punto de exportación	F.o.b. en puertos de los EE.UU. en el Golfo Maíz amarillo n.º 2 de los EE.UU. a granel <sup>a</sup>	US\$116
<i>Agregar flete al punto de importación</i>	Flete y seguro	31
<i>Agregar descarga en el punto de importación</i>	(Incluida en la estimación del flete)	
<i>Agregar seguro</i>		
<i>Igual al c.i.f. en el punto de importación</i>		
<i>Convertir divisas en moneda local al tipo de cambio de cuenta</i>	C.i.f. Lagos o Apapa Convertidas a un tipo de cambio de cuenta supuesto de ₦1 = US\$1,47 <sup>b</sup>	US\$147
<i>Agregar cargos del puerto local</i>	Desembarque y cargos portuarios (incluido el costo de los sacos)	₦100
<i>Agregar los costos locales de transporte y comercialización al mercado pertinente</i>	Transporte (basado en un promedio de 350 km.) <sup>c</sup>	22
<i>Igual al valor de mercado</i>	Valor de venta al por mayor	10
<i>Prima para conversión si fuera necesaria</i>	(No es necesaria)	₦132
<i>Deducir del mercado pertinente los costos de transporte y comercialización</i>	Comercialización primaria (incluye reunir el producto, el costo de los sacos y los márgenes de los intermediarios) <sup>c</sup>	— 12
	Transporte (basado en un promedio de 350 km.) <sup>c</sup>	— 10
<i>Deducir costos locales de almacenamiento, transporte y comercialización (si no son parte de los costos del proyecto)</i>	Pérdidas de almacenamiento (10 por 100 del peso cosechado)	— 9
<i>Igual al valor de paridad de las importaciones al nivel de la finca</i>	Valor de paridad de las importaciones al nivel de la finca	₦101
<i>Utilizando factores de conversión</i>		
F.o.b. en el punto de exportación	F.o.b. en puertos de los EE.UU. en el Golfo Maíz amarillo n.º 2 de los EE.UU. a granel <sup>a</sup>	US\$116
<i>Agregar flete al punto de importación</i>	Flete y seguro	31
<i>Agregar descarga en el punto de importación</i>	(Incluida en la estimación del flete)	
<i>Agregar seguro</i>		
<i>Igual al c.i.f. en el punto de importación</i>		
<i>Convertir divisas en moneda local al tipo de cambio de oficial</i>	C.i.f. Lagos o Apapa Convertidas al tipo de cambio oficial de ₦ = US\$1,62 <sup>b</sup>	US\$147
<i>Convertir bienes no comercializados al valor equivalente interno utilizando factores de conversión</i>	Convertidos utilizando el factor estándar de conversión de 0,909 <sup>b</sup>	₦91
<i>Agregar cargos del puerto local</i>	Desembarque y cargos portuarios (incluido el costo de los sacos, ₦22)	20

CUADRO 7-3 (continuación)

<i>Pasos en el cálculo</i>	<i>Pasos pertinentes en el ejemplo nigeriano</i>	<i>Valor por tonelada</i>
Agregar los costos locales de transporte y comercialización al mercado pertinente	Transporte (basado en un promedio de 350 km., ₦10) <sup>c</sup> Valor de venta al por mayor	9 ₦120
Igual al valor de mercado	(No es necesaria)	
Prima para conversión si fuera necesaria	Comercialización primaria (incluye reunir el producto, el costo de los sacos y los márgenes de los intermediarios, ₦12) <sup>c</sup>	— 11
Deducir del mercado pertinente los costos de transporte y comercialización	Transporte (basado en un promedio de 350 km., ₦10) <sup>c</sup>	— 9
Deducir costos locales de almacenamiento, transporte y comercialización (si no son parte de los costos del proyecto)	Pérdidas de almacenamiento (10 por 100 del peso cosechado) Valor de paridad de las importaciones al nivel de la finca	— 8 ₦92
Igual al valor de paridad de las importaciones al nivel de la finca		

₦ = Naira nigeriana.

Fuente: Adaptado del documento del Banco Mundial, *Supplementary Annexes to Central Agricultural Development Projects*, 1370-UNI (Washington, D.C., 1976; distribución restringida), Suplemento 11, Apéndice 2, Cuadro 4. El formato del cuadro se ha adaptado del material de estudio del Instituto de Desarrollo Económico, «Calculating Import and Export Parity Prices», CN-3, preparado por William A. Ward (Washington, D.C.: Banco Mundial, 1977), pág. 10.

<sup>a</sup> Previsión del Banco Mundial, *Price Prospects for Major Primary Commodities*, 814/76 (Washington, D.C., 1976), Anexo 1, pág. 12.

<sup>b</sup> A efectos de ilustración se da por supuesto que hay una prima cambiaria del 10 por 100. Por tanto, el valor en dólares de la naira nigeriana al tipo de cambio oficial de ₦1 = US\$1,62 se ha dividido por 1,1, lo cual da un tipo de cambio de cuenta supuesto de ₦1 = US\$1,47 (1,62 ÷ 1,1 = 1,47), en tanto que el factor estándar de conversión es 1 dividido por 1 más la prima cambiaria, o sea, 0,909 (1 + 1,1 = 0,909). En el informe de evaluación que constituye la fuente de este cuadro no se da por supuesta la prima cambiaria.

<sup>c</sup> Se dieron por supuestos precios de cuenta para el transporte y la comercialización primaria, a fin de tener presente el hecho de que en el análisis financiero el salario de mercado estuvo sobrevalorado con respecto al costo de oportunidad de la mano de obra no especializada. El valor dado es el costo de oportunidad en nairas nigerianas (antes de aplicar el factor estándar de conversión).

ese cambio. Desafortunadamente, cuando se evalúan las consecuencias que tendrían en un proyecto políticas que suprimieran o impusieran alguna prohibición al comercio, las cuestiones analíticas se tornan muy complejas y el análisis de un solo proyecto es de utilidad limitada. Las limitaciones del análisis de proyectos en cuanto a influir en las políticas se derivan de la índole parcial de análisis de proyectos y del supuesto de que la inversión en el proyecto no cambia en grado significativo las relaciones de precios en la economía considerada en conjunto.

Dos casos importantes relacionados con la política comercial surgen a menudo que hacen con frecuencia que los analistas de proyectos se hagan preguntas a sí mismos de mucho fondo. La primera se plantea cuando una cuota o un arancel prohibitivo impiden la entrada de un insumo crucial —tal vez fertilizantes—, lo que obliga a recurrir a una opción interna más costosa redu-

ciéndose así en gran medida la aportación del proyecto al ingreso nacional. La segunda es cuando una cuota de importación, establecida con respecto a productos que compiten con los del proyecto, hace que la aportación de la inversión del proyecto al ingreso nacional sea elevada, aun cuando el costo unitario de producción resulte más alto de lo que sería el costo de las importaciones competidoras.

Cuando el costo interno de un insumo importante para el proyecto es más alto que el precio de mercado mundial debido al establecimiento de una cuota o de un arancel prohibitivo, la aportación potencial de la inversión propuesta al ingreso nacional se verá reducida por el arancel o la cuota. *Dada la política prevaleciente*, el análisis del proyecto será un indicador exacto del valor del proyecto. Tomemos por ejemplo el caso de los fertilizantes. Si su producción interna es costosa, esto es un indicio de que en esa producción se utiliza una gran cantidad de recursos internos escasos en relación con los que se necesitarían para producir algún otro artículo que podría exportarse a fin de obtener las divisas que se precisan para importar fertilizantes de un proveedor extranjero. Pero si en realidad, para que el proyecto se lleve adelante, debe utilizarse el fertilizante interno, se necesitarán entonces muchos recursos del país para producir los bienes agrícolas del proyecto y, por consiguiente, el proyecto no hará una gran aportación al ingreso nacional como podría hacerlo si se dispusiera de fertilizantes importados. Si se eliminara la cuota o el arancel prohibitivo contra el insumo, entonces la inversión en el proyecto tendría un aspecto muy diferente. Un cambio en la política comercial, sin embargo, tendrá repercusiones que rebasarán los límites del propio proyecto, tanto en lo que se refiere a la eficiencia en la economía como a los objetivos no económicos. Un cambio en la política comercial puede llevar consigo una amplia gama de cambios en otros precios en la economía así como en el precio de los fertilizantes utilizados en otras fincas ajenas al proyecto, y un análisis de la inversión, para ser válido, tendría que calcularse con las nuevas relaciones de precios e incluir las fincas ajenas al proyecto. El predecir esos cambios podría resultar muy difícil si el cambio en la política comercial fuera significativo. En el mejor de los casos el analista del proyecto podría elaborar de nuevo su análisis utilizando un precio c.i.f. para el fertilizante y exponiendo una conjetura muy amplia acerca de cuáles pudieran ser los cambios en el resto de la economía, tanto dentro como fuera de la agricultura. El analista podría entonces dirigirse a los responsables de la política comercial y decirles que su análisis del proyecto planteaba la necesidad de considerar con cuidado la cuestión de suprimir la cuota establecida contra los fertilizantes. Pero obsérvese que el análisis del proyecto es nada más una indicación, no un criterio para adoptar decisiones. Es más, mucho más, que el análisis de un proyecto, lo que debe entrar en la reevaluación de la política comercial.

El otro caso importante en que la introducción de una cuota resulta muy difícil para el analista del proyecto, es el del establecimiento de una cuota contra las importaciones que competirían con la producción de un proyecto propuesto. Si se prohíben las importaciones, la producción del proyecto se venderá a precio mayor en el mercado protegido, y lo que de otro modo pu-

diera ser un proyecto no muy atractivo, tal vez ahora aporte una contribución suficiente al ingreso nacional y se justifique. También en este caso, *si no se van a cambiar* las políticas, este es un indicador exacto de la contribución al ingreso nacional. Pero si el costo unitario de producción del proyecto —digamos, manzanas—, valorado a precios de cuenta es mayor que el costo c.i.f. de las manzanas importadas, esa es una indicación entonces de que sería más eficiente, desde el punto de vista de la economía en conjunto, producir alguna otra cosa, exportarla a fin de obtener divisas y luego utilizar éstas para importar manzanas. En esas circunstancias es posible que el analista del proyecto quiere elaborar su análisis de nuevo utilizando un precio de paridad de las importaciones y quizá también desee ajustar algunas otras relaciones de precios en la dirección que estime pudieran prevalecer con un cambio de política comercial. Tal vez encuentre que la producción interna no aportaría gran cosa como contribución al ingreso nacional a esos precios para justificar la inversión que se necesita. También pudiera desear determinar el costo en recursos internos del sustituto de la importación de acuerdo con las pautas que se examinan en la sección del Capítulo 10 dedicada a ese tema. Esa operación mostrará que cuesta más economizar una unidad de divisas mediante la producción local de manzanas que lo que el tipo de cambio de cuenta indica que sería el valor en divisas. Su análisis ha señalado ahora que quizá debieran revisarse las políticas comerciales pero, de nuevo, esto es sólo una indicación. El análisis de este proyecto no proporciona por sí mismo un criterio completo de decisión. El cambio de política comercial tendrá muchos otros efectos que se dejarán sentir mucho más allá de los linderos del propio proyecto.

## Cómo valorar costos y beneficios intangibles

La metodología esbozada para convertir precios financieros a valores económicos es la más apropiada para los costos y beneficios tangibles. Cuando los costos o beneficios intangibles entran en las consideraciones de inversión, plantean problemas difíciles de valoración.

Los factores intangibles han surgido con frecuencia en exámenes anteriores de identificación de costos y beneficios y de su valoración. Abarcan una amplia gama de consideraciones, desde las de tipo económico, como la distribución del ingreso, el número de empleos creados o el desarrollo regional, las de índole nacional, como la integración o la seguridad nacionales, y las consideraciones ambientales que pueden ser a la vez ecológicas y estéticas, como la conservación de ecosistemas productivos, de beneficios derivados del recreo o de lugares famosos de belleza panorámica. [Lee (1982) examina las consideraciones ecológicas que deben tenerse presentes cuando se diseñan proyectos agrícolas para regiones tropicales.]

La cuestión de cómo computar los factores intangibles se plantea con mayor frecuencia cuando consideramos los beneficios de un proyecto. Muchos proyectos de desarrollo se emprenden principalmente para asegurar beneficios

intangibles, por ejemplo, los proyectos de educación, de abastecimiento de agua a domicilio y de salud, son unos pocos de los comunes. Los beneficios intangibles no son usualmente la preocupación más importante de los proyectos agrícolas, aunque muchos de desarrollo agrícola y rural incluyen componentes como educación o abastecimiento de agua a zonas rurales, de los cuales se esperan beneficios intangibles. Ya sea en proyectos agrícolas o en otros tipos de proyectos, los beneficios intangibles, en los que todo el mundo está de acuerdo que son valiosos, de todos modos son prácticamente imposibles de valorar en forma satisfactoria en términos monetarios. Sin embargo, los costos de esos proyectos en general son bastante tangibles y las consideraciones de valoraciones financiera y económica que hemos examinado con anterioridad se aplican sin ambigüedad alguna.

Los costos intangibles no son raros, sin embargo, y resultan tan difíciles de situarlos dentro de un sistema de valoración como los beneficios. A menudo los costos son meramente el aspecto inverso de los beneficios que se buscan: analfabetismo, enfermedades, desempleo o la pérdida de un ambiente productivo o de una belleza panorámica que nos encanta.

Algunos costos en los proyectos agrícolas, si bien son tangibles, resultan muy difíciles de cuantificar y valorar. Sedimentación, anegamiento, salinización y pérdida de tierra negra son algunos ejemplos. Estos costos no deben pasarse por alto y si es probable que vayan a ser sustanciales deben ser calculados en los análisis de proyectos de manera análoga a la de los intangibles.

Cuando se consideran proyectos en los que los beneficios o los costos intangibles son importantes, lo menos que puede hacer el analista de proyectos es identificarlos: vidas salvadas, empleos creados, tipo de educación impartida, región que se va a desarrollar, ubicación de un parque, o tipo de belleza panorámica que se va a conservar.

Con mucha frecuencia el analista también puede cuantificar intangibles: número de vidas salvadas, de empleos creados, de estudiantes que se van a matricular y de personas que se espera utilicen un parque.

Los economistas han tratado en repetidas ocasiones de encontrar medios de valorar intangibles y de situarlos así dentro del ámbito de su sistema de valoración. Los beneficios de la educación se han valorado mediante la comparación de los ingresos de un hombre instruido con los del que no posee instrucción. Los beneficios de la atención de salud y el saneamiento se han valorado en el número de horas de trabajo que se ha evitado perder reduciendo la incidencia de las enfermedades. Los beneficios de la nutrición se han valorado en función del aumento de la productividad, y los proyectos de población se han valorado asignando un valor a los nacimientos evitados. Aunque el trabajo en esos campos continúa —sobre todo con respecto a los efectos ambientales—, pocos análisis aplicados de proyectos en los países en desarrollo tratan en la actualidad de utilizar tales enfoques a fin de valorar costos y beneficios intangibles. Por principio de cuentas, esos esfuerzos subestiman en general el valor de los intangibles. El valor de una educación es mucho más que el simple incremento del ingreso, no hay más que preguntárselo a cualquier intérprete de las leyes y dogmas del Islam, a un monje o a un sacerdote. La buena salud

es una bendición que supera con creces el mero hecho de poder trabajar más horas. La buena nutrición es conveniente por otras razones más que la del simple incremento de la productividad. Además, los enfoques metodológicos utilizados para valorar intangibles resultan poco fiables y se prestan a serias dudas. Por último, puede que entren en juego cuestiones morales, muchos de los que apoyan programas de población lo hacen por consideraciones que trascienden con mucho cualquier cálculo de beneficios-costos.

En la práctica contemporánea de análisis de proyectos en los países en desarrollo, el único método empleado con alguna amplitud para calcular beneficios intangibles es determinar sobre una base de valor actualizado la combinación opcional menos onerosa de costos tangibles que logre esencialmente el mismo beneficio intangible. A esto se hace referencia a menudo como la «combinación de costo mínimo» o «eficacia en función del costo» (véase en el trabajo de Kalbermatte, Julius y Gunnerson, 1982, Capítulo 3, la aplicación del método a los proyectos de saneamiento). Si los mismos beneficios de la educación se pueden impartir por escuelas centralizadas que logran economías de escala, pero que necesitan autobuses, que por escuelas más pequeñas y costosas a las que los alumnos pueden trasladarse a pie, ¿cuál es la más barata? ¿Se pueden proporcionar los mismos beneficios de atención de salud a menos costo mediante la construcción de menos hospitales grandes pero más clínicas dotadas de personal paramédico? ¿O mediante la construcción de un sistema de alcantarillado llevado por las aguas o la instalación de servicios sanitarios domésticos de bajo costo que no requieren alcantarillas? ¿Se puede salvar el mismo número de vidas a costo más barato comprando todos los derechos de propiedad en una llanura susceptible de inundación y desplazando de ella a la gente que construyendo diques y represas? Dados dos lugares para parques que producirían beneficios de recreo similares, uno de los cuales quizá hiciera necesario comprar terrenos de almacenes y el otro precisara grandes trabajos de relleno y de control de las inundaciones a lo largo de las orillas de un río, ¿cuál sería el más barato? Una vez que se ha determinado que se ha identificado la posibilidad menos costosa y que se ha valorado su costo, entonces se puede abordar con más facilidad la pregunta subjetiva: ¿vale la pena?

Es muy interesante observar que los proyectos de electricidad se acostumbra analizarlos utilizando la combinación de costo mínimo. El valor del producto marginal de la electricidad se considera en general subestimado en gran medida por el precio administrado que se carga y, en cualquier caso, gran parte de ella se utiliza para iluminación de los hogares, lo cual es muy difícil de valorar. En la práctica la mayoría de los proyectos de energía simplemente compara otros medios de producir el mismo monto de energía: estaciones generadoras de vapor *versus* una presa hidroeléctrica, un generador grande con costos de transmisión y varios años de capacidad ociosa *versus* una serie de estaciones más pequeñas cercanas a los centros de demanda.

Para calcular los intangibles en proyectos de fines múltiples puede utilizarse una variación del método de la combinación de costo mínimo. Del costo total del proyecto se deducen todos aquellos costos que se pueden atribuir de manera directa a beneficios tangibles: daños que se evitan como consecuencia



de inundaciones, riego, navegación y otros semejantes. Esos costos se comparan con sus beneficios asociados con objeto de determinar si la finalidad vale la pena en absoluto. ¿Los daños evitados de las inundaciones justifican los costos directos incurridos? Por último, los costos residuales del proyecto se comparan con los beneficios residuales, intangibles. ¿Vale la pena el número de vidas salvadas por el proyecto los costos residuales en que debe haberse incurrido? (En la sección sobre asignación conjunta de costos del Capítulo 6 se esbozó un método de asignación de valores residuales.)

Los problemas de valorar intangibles son más comunes y más difíciles de tratar en sectores distintos del agrícola. En los proyectos agrícolas, casi todos los beneficios suelen ser tangibles y se pueden valorar. Los costos y beneficios se pueden comparar en forma directa para elegir la opción de rendimiento más elevado. Hay varios aspectos, sin embargo, de los beneficios intangibles que se encuentran con frecuencia en los proyectos agrícolas. Los servicios de extensión agrícola, por ejemplo, se considera a veces que proporcionan un beneficio intangible en forma de mayor instrucción del agricultor. En su mayor parte es mejor considerar aquellos costos que pueden dar lugar a beneficios intangibles en parte —o, por lo menos, al monto incremental de tales costos— como necesarios dentro de un proyecto si se quieren alcanzar los beneficios totales, tangibles. Si un proyecto de producción lechera exige ayudar a los agricultores a que aprendan mejores procedimientos de saneamiento, entonces los agentes de extensión que enseñan los procedimientos son esenciales para el éxito del proyecto y el beneficio de su esfuerzo es el tangible de la mayor y mejor producción de leche.

En los proyectos de desarrollo rural hay a menudo componentes que difícilmente son esenciales para el logro de los objetivos principales de producción y que en general rinden beneficios intangibles. Ese es el caso cuando se incluyen en un proyecto escuelas de pueblo, abastecimiento de agua a las zonas rurales, clínicas rurales o incluso costos de investigación agrícola. Si esos componentes son pequeños relativamente en comparación con los costos totales del proyecto, como a menudo lo son, entonces puede pasarse por alto el problema de valorar los beneficios. Pero si esos componentes constituyen una parte significativa del costo total del proyecto, probablemente deban separarse y computarse con base en la combinación de costo mínimo. Ese fue el procedimiento que se siguió en el análisis para el Proyecto de Infraestructura Rural de Corea, que incluía riego, caminos de acceso, parcelas de la comunidad para la producción de madera como combustible, abastecimiento de agua a domicilio a las zonas rurales y electrificación rural. Los componentes de riego, caminos de acceso y parcelas de la comunidad para la producción de madera como combustible se analizaron mediante la comparación de sus costos tangibles con sus beneficios tangibles, pero los componentes de abastecimiento de agua a domicilio a las zonas rurales y de electrificación rural se computaron por separado con base en la combinación de costo mínimo.

Por último, cuando la producción del proyecto que se propone es enteramente tangible, el enfoque de la combinación de costo mínimo es apropiado. Es probable que ese fuera el caso en proyectos agrícolas en los que la inversión

importante se hace en inversión, educación agrícola, abastecimiento de agua a zonas rurales, mejoramiento de la salud rural o trabajos de investigación.

## Diagrama de decisiones para determinar valores económicos

En el Gráfico 7-1, partes A-D se presenta un «diagrama de decisiones» para determinar valores económicos. Este diagrama comprende la mayoría de las cuestiones relacionadas con la valoración económica de proyectos agrícolas. El diagrama de decisiones se utiliza para tomar un artículo que se va a valorar en un proyecto agrícola e indagar a través del diagrama, siguiendo cada opción en lo que se aplica al artículo, hasta que se llega al fin del diagrama, donde se encuentra una sugerencia acerca de cómo valorar el artículo.

A efectos ilustrativos podemos indagar a través de unos pocos elementos comunes de los proyectos agrícolas. Tomemos el fertilizante que se va utilizar en un proyecto de riego que producirá algodón. El fertilizante es tangible, entraña la utilización real de recursos, es comercializado, es un insumo del proyecto y sin éste sería importado. Por lo tanto se valora al precio de paridad de importación. O tomemos la mano de obra agrícola que se va a emplear para aplicar el fertilizante. Es tangible, entraña la utilización real de recursos, no es comercializada, es un insumo del proyecto, no es producida, es mano de obra y sin el proyecto estaría subempleada. Por consiguiente, se valora tomando el valor del producto marginal de la mano de obra en su empleo sin el proyecto. (Obsérvese que la mano de obra se define como artículo tangible, lo que es un posible motivo de confusión al utilizar el diagrama de decisiones.) O tómese un impuesto sobre los fertilizantes. Es tangible, es un pago de transferencia directa, es un pago al gobierno o del gobierno y es un impuesto. Por lo tanto, se omite de la cuenta económica del proyecto. O, por último, tómese el algodón que se va a producir en el proyecto. Es tangible, entraña la utilización de recursos reales, es comercializado, es un producto del proyecto y será un artículo de exportación. Por lo tanto, se valora al precio de paridad de exportación.

GRÁFICO 7-1, parte A. *Diagrama de decisiones para determinar valores económicos: Pasos principales*

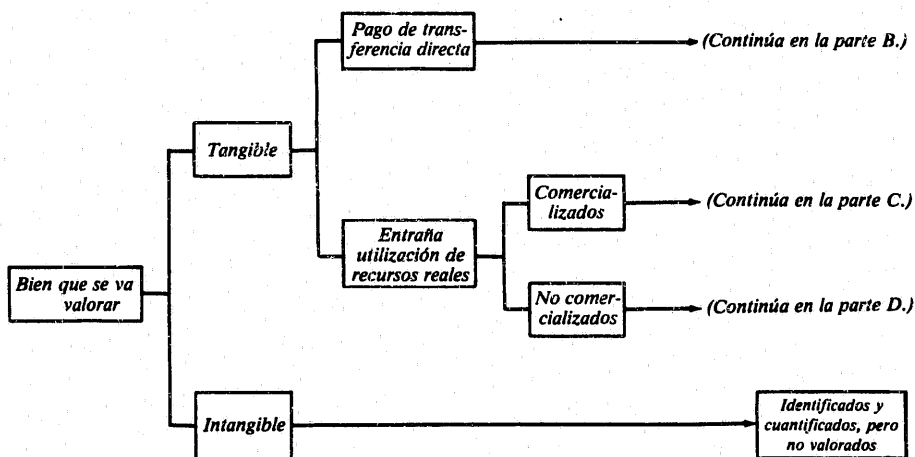


GRÁFICO 7-1, parte B. *Diagrama de decisiones para determinar valores económicos: Pagos de transferencia directa*

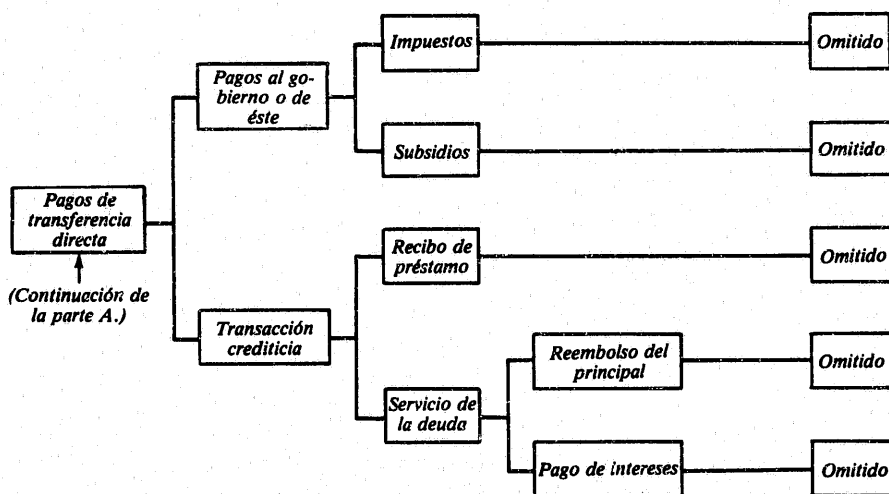


GRÁFICO 7-1, parte C. *Diagrama de decisiones para determinar valores económicos: Bienes comercializados*

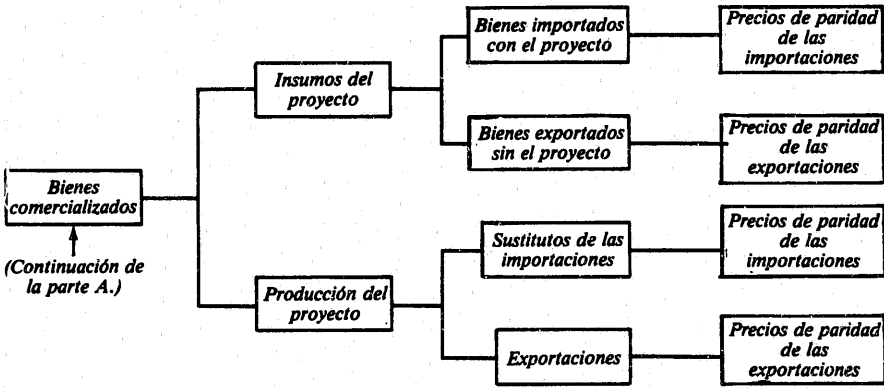
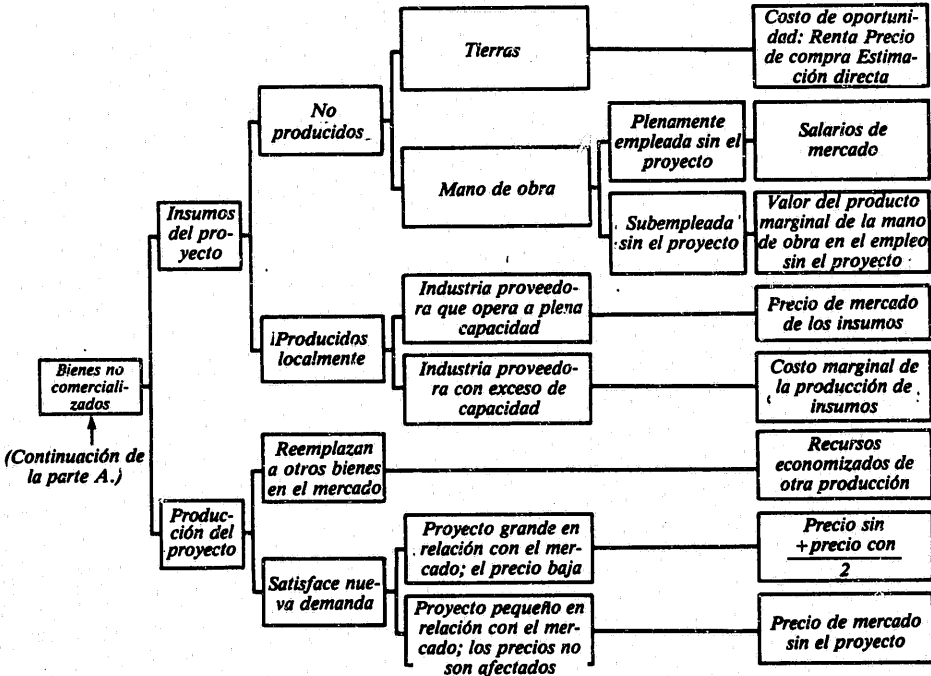


GRÁFICO 7-1, parte D. *Diagrama de decisiones para determinar valores económicos: Bienes no comercializados*



Fuente: Adaptado del material didáctico del Instituto de Desarrollo Económico (IDE) «Economic Evaluation Decision Tree», CN-61, preparado por William A. Ward (Washington, D.C.: Banco Mundial, 1978).

## *Agregación de las cuentas del proyecto*

A FIN DE ESTIMAR LA CONTRIBUCIÓN que aporta un proyecto al ingreso nacional, lo primero que hace el analista es dar una nueva formulación a las cuentas financieras —los presupuestos, las cuentas correspondientes a las industrias de transformación y los presupuestos de los organismos gubernamentales— cambiándolas de precios financieros a valores económicos. Luego se agregan esos valores para llegar al beneficio económico incremental neto del proyecto, denominado en general flujo de fondos económicos.

### **Agregación de los presupuestos de fincas**

Los beneficios que se obtienen y los gastos que se realizan en las fincas individuales de un proyecto agrícola se agregan para obtener los valores correspondientes al proyecto en conjunto. En los proyectos agrícolas es muy común que los analistas trabajen con presupuestos de fincas enteras, formándose un juicio acerca de cuántas de cada finca modelo serán incluidas en el proyecto y con respecto a la participación escalonada en él. Luego revaloran cada presupuesto de finca modelo en términos económicos y hacen la agregación tomando por separado los beneficios y costos de cada finca modelo multiplicados por el número de fincas para obtener las cifras resumidas de beneficios y costos de la finca con respecto a todo el proyecto.

Otro posible camino es revalorar en términos económicos los presupuestos de las fincas modelo enteras y después multiplicar el beneficio incremental neto antes del financiamiento correspondiente a la finca modelo por el número de fincas de ese modelo, sumar los resultados de todos los modelos y, en consecuencia, llegar a una cifra resumida del beneficio incremental neto para todas las fincas del proyecto. Si los presupuestos de fincas se han formulado a base de una finca entera de conformidad con el planteamiento del Capítulo 4, este es un medio sencillo de agregar.

Otros analistas agregan sobre la base de presupuestos por actividad unitaria de cultivo similares a los que se examinan en el Capítulo 4, a cuyo efecto hacen una estimación de la superficie total sometida a cada cultivo y se forman un juicio acerca del escalonamiento. Después los beneficios y costos de

los presupuestos de cultivo se convierten a valores económicos, se hallan los totales por separado y se asientan en la cuenta resumida correspondiente al proyecto.

¿Cuál es el mejor método para la agregación, los presupuestos por actividad unitaria de cultivo o los presupuestos de la finca entera? Cada uno tiene su aplicación y el mismo analista puede emplear un método u otro según lo demanden las circunstancias. El método de actividad unitaria es especialmente conveniente cuando el proyecto se concentra en un cultivo determinado que simplemente se agregará a las fincas existentes sin causar mayor reorganización. Ese fue el método que se siguió, por ejemplo, en el Proyecto de Propiedades Núcleo de Pequeños Agricultores para el Cultivo de Palma de Aceite en Rivers State, Nigeria, donde el presupuesto típico de la finca del pequeño agricultor correspondía a un modelo de una hectárea que se agregaba multiplicándose por las 10.000 hectáreas que se proponía plantaran los agricultores del proyecto. Los costos y beneficios se agregaron después por separado incorporándolos a una cuenta resumida económica.

Un problema que se plantea con los presupuestos por actividad unitaria de cultivo es que rara vez se preparan sobre la base con-y-sin. En general se presentan simplemente con carácter incremental, iniciándose en el año 1 del proyecto. Esto quiere decir que los costos de oportunidad de la tierra y la mano de obra deben estimarse de manera directa. Ahora bien, si se utilizan presupuestos para la finca entera, el formato con-y-sin valora automáticamente en forma correcta los costos de oportunidad de la tierra y la mano de obra, según se señala en el Capítulo 4.

Los presupuestos de fincas enteras presentan un cuadro mucho más claro de los efectos que un proyecto propuesto ejerce en el ingreso familiar de los agricultores participantes y, por lo tanto, dan una idea mucho mejor de los incentivos y de consideraciones relacionadas con el diseño del proyecto, como la coordinación del servicio de la deuda. Por supuesto, los presupuestos de fincas enteras se pueden utilizar aun cuando el proyecto se concentre en un cultivo determinado, y son casi esenciales si se va a llevar a cabo una reorganización considerable de la finca o si se van a establecer nuevas fincas.

Uno de los problemas que lleva consigo el utilizar presupuestos de fincas enteras es que pueden conducir a la obtención de unidades de magnitud de difícil manejo o bien de superficies totales peculiares. Si en el proyecto se prevé una superficie de 10.000 hectáreas y la finca modelo es de seis hectáreas, entonces cabe anticipar que habrá 1.667 agricultores en el proyecto, cifra rara que da una indicación espuria de exactitud. Por otra parte, si el número de agricultores se redondea a 1.700, entonces la finca modelo se convierte en una superficie de 5,88 hectáreas, lo que también es otra indicación falsa de exactitud. Si en lugar de eso tomamos 1.700 agricultores con una propiedad cada uno de seis hectáreas, entonces el resultado es una superficie del proyecto de 10.200 hectáreas, que en sí ya es una cifra peculiar. Anomalías de ese tipo no son fáciles de evitar. En la práctica el método más común es utilizar cifras redondas para el número de fincas y el tamaño de la propiedad y llegar a la cifra

de la superficie sobre esa base, aun cuando la superficie total resultante sea difícil de manejar.

Algunos analistas han utilizado tanto los presupuestos por actividad unitaria como los de fincas enteras para la misma superficie de un proyecto, y aplican el método de actividad unitaria para estimar la corriente de beneficios incrementales netos. Luego preparan una serie de presupuestos de fincas enteras con objeto de verificar el efecto del proyecto en determinados tipos de agricultores que no serían comunes, sino situados hacia los extremos de la distribución. ¿Cuál será el efecto en un agricultor muy pequeño en caso de que participe? Cuando se llevan cabo las pruebas de sensibilidad, ¿muestran éstas que los agricultores más pequeños corren un riesgo desproporcionado? De ser así, eso puede tener repercusiones en la participación de los pequeños agricultores y en el diseño del proyecto. Por otra parte, si participan los grandes agricultores, ¿tienen probabilidades de obtener ventajas inesperadas? Los presupuestos de fincas enteras se prestan muy bien para analizar cuestiones como las planteadas. Mediante la utilización de fincas enteras, además del presupuesto básico de actividad unitaria, el analista evita concentrarse sólo en las fincas ordinarias y también soslaya las anomalías que supone la magnitud de la finca modelo o de la superficie total que se producen cuando la base de la agregación la constituyen sólo los presupuestos de fincas enteras.

En general, pese al problema que representa amoldar entre sí la finca modelo y las superficies totales, los presupuestos de fincas enteras son preferibles como base para preparar análisis de proyectos agrícolas, debido al hincapié que hacen dichos presupuestos en la familia agrícola y en su ingreso en conjunto y a que evitan el problema de estimar directamente los costos de oportunidad de la tierra y la mano de obra.

Cualquiera que sea el camino de agregación que se siga, el analista necesitará tener en cuenta el escalonamiento de la participación en el proyecto. Es posible que no todos los agricultores estén listos para participar en un proyecto en el primer año de su operación, y tampoco es probable que la administración del proyecto esté en condiciones en el primer año de incluir a todos los agricultores que vayan a participar eventualmente en el proyecto. Habrá que formarse algún juicio acerca tanto de la voluntad de participar de los agricultores como del número de éstos con los que pueda trabajar en forma eficaz la administración del proyecto. Por ejemplo, en el Proyecto de Zonas Susceptibles a las Sequías, de la India, se esperaba establecer contacto con unos 225.000 agricultores en un período de siete años, cifra escalonada de tal modo que en el primer año participaría el 5 por 100 del total esperado, otro 7,5 por 100 en el segundo año, otro 12,5 por 100 en el tercer año, y así sucesivamente. Sin embargo, no es usual un período tan prolongado de escalonamiento, y en la mayoría de los proyectos se espera llegar al número completo de agricultores en un plazo de tres a cuatro años.

## Otras cuestiones relacionadas con la agregación

Un proceso similar al que se aplica a los presupuestos de fincas se sigue en el caso de los presupuestos para industrias de transformación. Las cuentas se convierten primero de precios financieros a valores económicos. Es usual luego que el saldo de los costos y beneficios se lleven por separado a una cuenta resumida del proyecto. Toda vez que las entidades gubernamentales tienen normalmente un gasto neto, esto se muestra a menudo en la cuenta resumida como un costo administrativo del proyecto o alguna otra partida similar. Ahora bien, si se va a cargar una tarifa al usuario, como podrían ser los cargos por consumo de agua y los impuestos al beneficio en un proyecto de riego, la administración del proyecto puede encontrarse de hecho con un superávit, que entonces se mostraría como un beneficio del proyecto o, tal vez, como un «costo negativo» registrado en la partida de costos resumidos.

El Cuadro 8-1, adaptado del Proyecto de Desarrollo Agrícola de la Región del Alto Ghana, es una cuenta resumida de una forma general que se encuentra con frecuencia. Al igual que en capítulos anteriores, las categorías generales de rubros incluidos en la cuenta aparecen en el texto en letra  *cursiva*. El analista decidió trabajar por entero sobre una base incremental en lugar de hacerlo sobre la base con-y-sin. El cuadro se divide en *entradas* incrementales y *salidas* incrementales. La diferencia entre ambas es el *beneficio incremental neto (flujo de fondos)*.

Se considera que las entradas son el valor incremental de la producción obtenida del proyecto. Las cuentas básicas de la finca correspondientes al beneficio agrícola fueron los presupuestos por actividad unitaria de cultivo para varios cultivos preparados con base en una hectárea. Esos presupuestos se revaloraron en términos económicos y se multiplicaron por el número de hectáreas que se esperaba incluir en el proyecto, debidamente escalonadas. En el caso de cultivos que demandan trabajo de elaboración, como el algodón y el maní, el valor económico se basó en el valor económico de paridad de las exportaciones en el lindero del proyecto, toda vez que en las salidas se incluye el costo de elaboración. Las cuentas básicas de la finca correspondientes al beneficio ganadero fueron los presupuestos de fincas modelo enteras para los ranchos que se pensaba establecer. Así, pues, el analista utilizó los dos caminos de agregación en un proyecto —el presupuesto de actividad unitaria para los cultivos y el presupuesto de la finca entera para los ranchos ganaderos— de acuerdo con sus necesidades.

En las salidas el primer elemento fue el costo de producción en la finca para cultivos y ganado, el que se calculó siguiendo normas paralelas a las examinadas para los beneficios. A esto se agregó el costo administrativo y de elaboración del proyecto, desglosado también en este caso entre los componentes de producción agrícola y ganadera. El analista decidió pasar a cuenta nueva las varias categorías de costos correspondientes a cada una de las unidades que habrían de establecerse como parte del programa. Así hubo un asiento para edificios, otra para costo de operación de planta, vehículos y equipo, y un tercero para sueldos y bonificaciones. De haber convenido mejor



CUADRO 8-1. *Proyecto de Desarrollo Agrícola de la Región del Alto Ghana. Medidas económicas del valor del proyecto*  
(en miles de  $\text{C}$ )

Partida	Año del proyecto			
	1	2	3	10-20
<i>Entradas</i>				
Beneficio incremental agrícola	1.829	7.071	14.217	36.822
Beneficio incremental ganadero	763	1.065	2.542	9.482
Entradas totales	2.592	8.136	16.759	46.304
<i>Salidas</i>				
Costo de producción en la finca				
Insumo incremental agrícola	2.635	5.836	9.464	18.724
Insumo incremental ganadero	299	477	385	234
Total del costo en la finca	2.934	6.313	9.849	18.958
Costos administrativos y de elaboración del proyecto				
Producción agrícola				
Edificios	4.709	3.476	1.895	0
Planta, vehículos y equipo	6.249	1.505	240	383
Sueldos y bonificaciones	1.487	1.730	1.840	482
Operación de planta y vehículos	446	1.254	1.335	967
Administración general	65	(43)	25	0
Asignación para excesos de cantidades físicas	648	396	267	92
Costo total administrativo de la producción y elaboración agrícolas	13.604	8.318	5.602	1.924
Producción ganadera				
Edificios	942	662	0	0
Planta, vehículos y equipo	245	65	0	57
Sueldos y bonificaciones	264	275	275	215
Operación de planta y vehículos	71	82	82	82
Asignación para excesos de cantidades físicas	76	54	18	18
Costo total administrativo de la producción y elaboración ganaderas	1.598	1.138	375	372
Salidas totales	18.136	13.769	15.826	21.254
Beneficio incremental neto (flujo de fondos)	(15.544)	(7.633)	993	25.050
<i>Valor neto actualizado al costo de oportunidad del capital del 12% = C85.274<sup>a</sup></i>				
<i>Tasa de rendimiento económico = 40%<sup>a</sup></i>				
<i>Relación inversión-beneficio neto al costo de oportunidad del capital del 12% = C104.759/C19.485 = 5,38<sup>a</sup></i>				

$\text{C}$  = Cedis ghaneses.

Fuente: Adaptado del documento del Banco Mundial, *Appraisal of Upper Region Agricultural Development Project, Ghana*, 1061a-GH (Washington, D.C., 1976; distribución limitada), Anexo 11, Cuadro 18.

<sup>a</sup> Calculado del beneficio incremental neto (flujo de fondos). Véanse en el Capítulo 9 detalles acerca de la metodología de la computación.

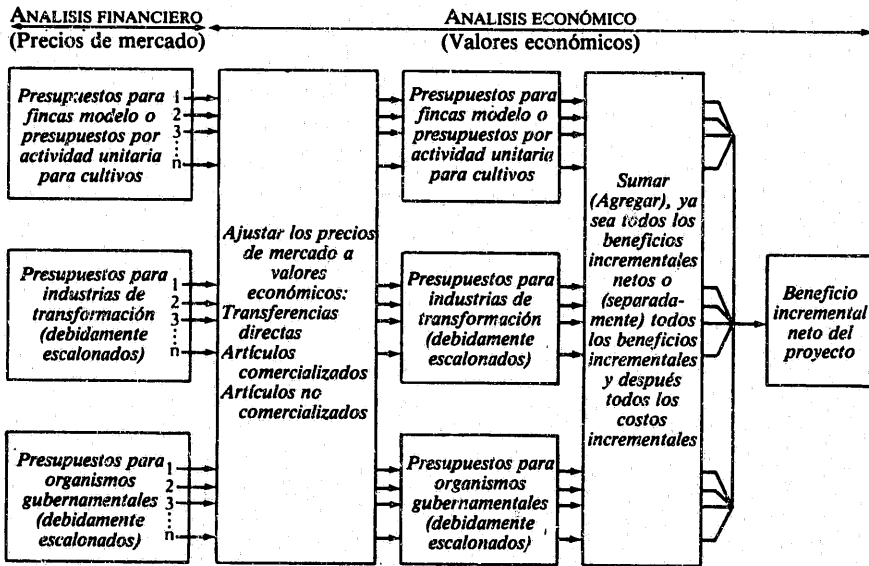
para su finalidad, podría haber elegido enumerar los costos por tipo de unidad administrativa, en que hubiera mostrado, por ejemplo, la Unidad de Administración del Proyecto de la Región del Alto Ghana —quizá desglosado por principales unidades auxiliares—, la Corporación Radiodifusora de Ghana, la

Compañía de Servicios para los Agricultores, el Banco de Desarrollo Agrícola, la Junta de Desarrollo del Algodón, y otras semejantes.

El sustraer las salidas de las entradas da el beneficio incremental neto, o flujo de fondos, para el proyecto en conjunto. Como era de esperar, este es negativo en los primeros años del proyecto, pero se vuelve positivo en años ulteriores. Este flujo se actualizaría luego, como se examina en el Capítulo 9, con lo cual se tendría el *valor neto actualizado*, la *tasa de rendimiento económico* y la *relación inversión-beneficio neto* para el proyecto en conjunto.

En el Gráfico 8-1 se presenta un diagrama de secuencia para la agregación de las cuentas del proyecto.

GRÁFICO 8-1. *Agregación de las cuentas del proyecto*



### Apéndice. Un modelo diagramático del proyecto

Algunas de las relaciones entre presupuestos de fincas, cuentas de la industria de transformación, presupuestos de organismos gubernamentales y la contribución que aporta un proyecto al ingreso nacional tal vez se puedan visualizar con más facilidad mediante un simple modelo diagramático de un proyecto. (Este modelo fue preparado originalmente por George B. Baldwin, del Banco Mundial.)

### *Medidas del ingreso nacional*

El ingreso nacional se mide usualmente por el producto interno bruto (PIB) o bien por el producto nacional bruto (PNB). La mayoría de los planes nacionales definen el objetivo económico del desarrollo como el crecimiento de una u otra de las dos medidas.

El producto interno bruto se define como el valor de la producción bruta de bienes y servicios producidos en el país menos el valor de los bienes y servicios intermedios, es decir, los utilizados para producir otros bienes y servicios. El producto nacional bruto es lo mismo que el producto interno bruto, salvo que incluye el ingreso obtenido en el extranjero y excluye el ingreso transferido fuera del país por los propietarios extranjeros.

El producto interno bruto se puede medir de tres maneras, todas las cuales son equivalentes y dan el mismo resultado: 1) el valor de todos los gastos incurridos en los bienes finales y servicios producidos (más un margen para la producción consumida en el hogar), menos las importaciones; 2) la suma de todos los pagos de ingreso de los factores, incluidos márgenes de consumo de capital, y (para una medida de los precios de mercado) todos los impuestos indirectos excluidos los subsidios, y 3) la suma del valor agregado de cada unidad productora.

Si bien la primera medida es la que se utiliza con más frecuencia debido a que se dispone con más facilidad de los datos pertinentes, la tercera es la que ofrece más interés para nosotros ya que a través del valor agregado vinculamos el análisis de proyectos con la teoría del ingreso nacional.

### *Valor agregado*

El valor agregado de cualquier empresa es el precio de mercado de los bienes y servicios producidos menos el costo de los materiales y servicios comprados a otros, o sea, la diferencia entre la producción bruta y el valor del consumo intermedio. El valor agregado puede ser bruto o neto. El valor agregado bruto incluye los pagos hechos por concepto de impuestos, intereses, alquiler, utilidades, reservas para depreciación y compensación al personal administrativo y otros empleados, incluido el seguro social. El valor agregado neto excluye la depreciación. A los efectos presentes nosotros lo que nos interesa es el valor agregado bruto, ya que la suma del de todas las empresas productivas de la economía forma el producto interno bruto.

### *Modelo de proyecto*

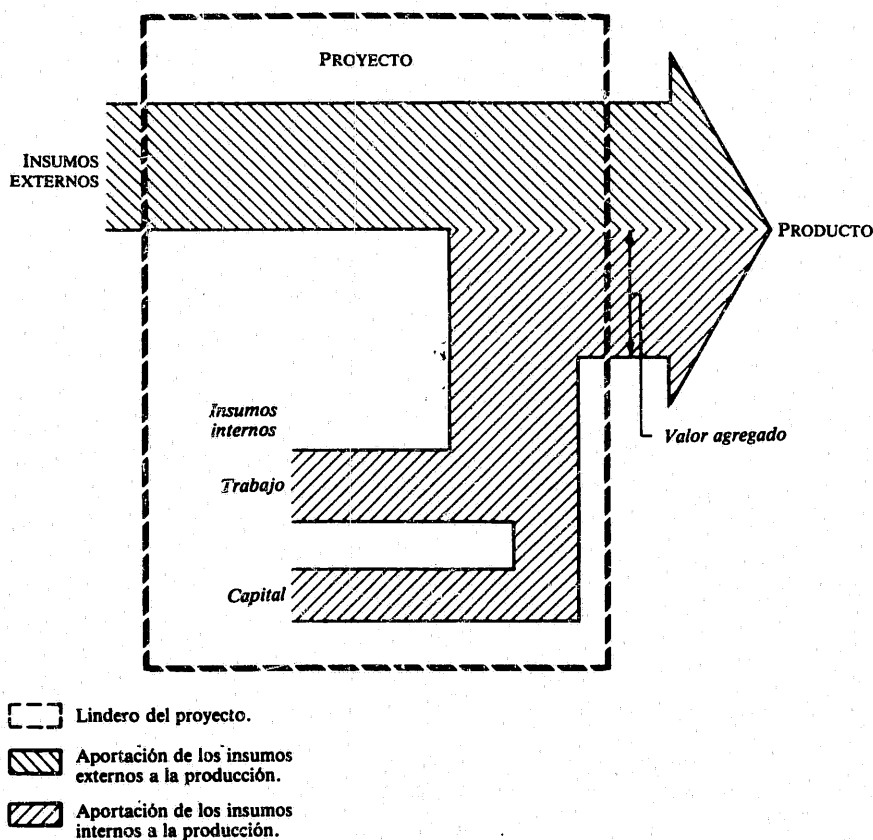
Partiendo de este punto de vista que considera el ingreso nacional como la suma del valor agregado de todas las empresas productivas (incluidos, por supuesto, los proyectos), podemos trazar un cuadro esquemático o un modelo diagramático de un proyecto. (La forma en que presentaremos el modelo es

aplicable de la manera más directa al criterio de la tasa de rendimiento económico que se examina en el Capítulo 9. Con modificaciones menores es igualmente aplicable a los criterios del valor neto actualizado, la relación beneficios-costos, o la relación inversión-beneficio neto.)

Podemos ilustrar un proyecto en su forma simplificada, como en el Gráfico 8-2, es decir, el modelo general de un proyecto que muestra flujos de recursos reales. Apreciamos aquí que la diferencia entre lo que valen los insumos externos y los que vale el producto final es el valor agregado creado por el proyecto.

¿Cómo crea el proyecto ese valor agregado? Es evidente que lo hace mediante la utilización de sus recursos internos propios. Podemos dividir éstos de manera conveniente en dos categorías principales: trabajo y capital, como se indica en el Gráfico 8-2. La flecha representa el flujo de productos de un proyecto, digamos, arroz de un nuevo plan de riego. Las líneas de rayas del rectán-

GRÁFICO 8-2. *Modelo general de un proyecto: Flujos de recursos reales*



gulo indican el lindero del proyecto. La producción total se compone de las aportaciones hechas a la corriente de productos generados en forma directa por los insumos externos (digamos, fertilizantes, plaguicidas y otros), y de la aportación de los insumos internos propios del proyecto: trabajo y capital. El valor agregado es aquel monto de la corriente total de productos que cabe atribuir sólo a la aportación de los insumos internos de trabajo y capital.

Hasta ahora hemos estado hablando de flujos de recursos «reales». Es decir, hemos estado hablando de arroz, o cocos, o trigo, o ganado para carne (o, alejándonos de los confines agrícolas, automóviles, o gasolina o servicios para el consumidor).

El flujo en la otra dirección es la corriente de valor, el dinero que se paga de hecho por cada uno de los bienes o servicios reales, o el valor de cada uno expresado a precios de cuenta si los precios de mercado no estiman bien el costo de oportunidad. El proyecto recibe un pago de sus clientes y, a su vez, paga a sus proveedores los insumos externos que utiliza. Lo que queda se tiene disponible para remunerar a los factores internos de producción. Esta configuración más complicada se indica en el Gráfico 8-3, que representa el modelo general de un proyecto en el que se muestran los flujos de valor económico.

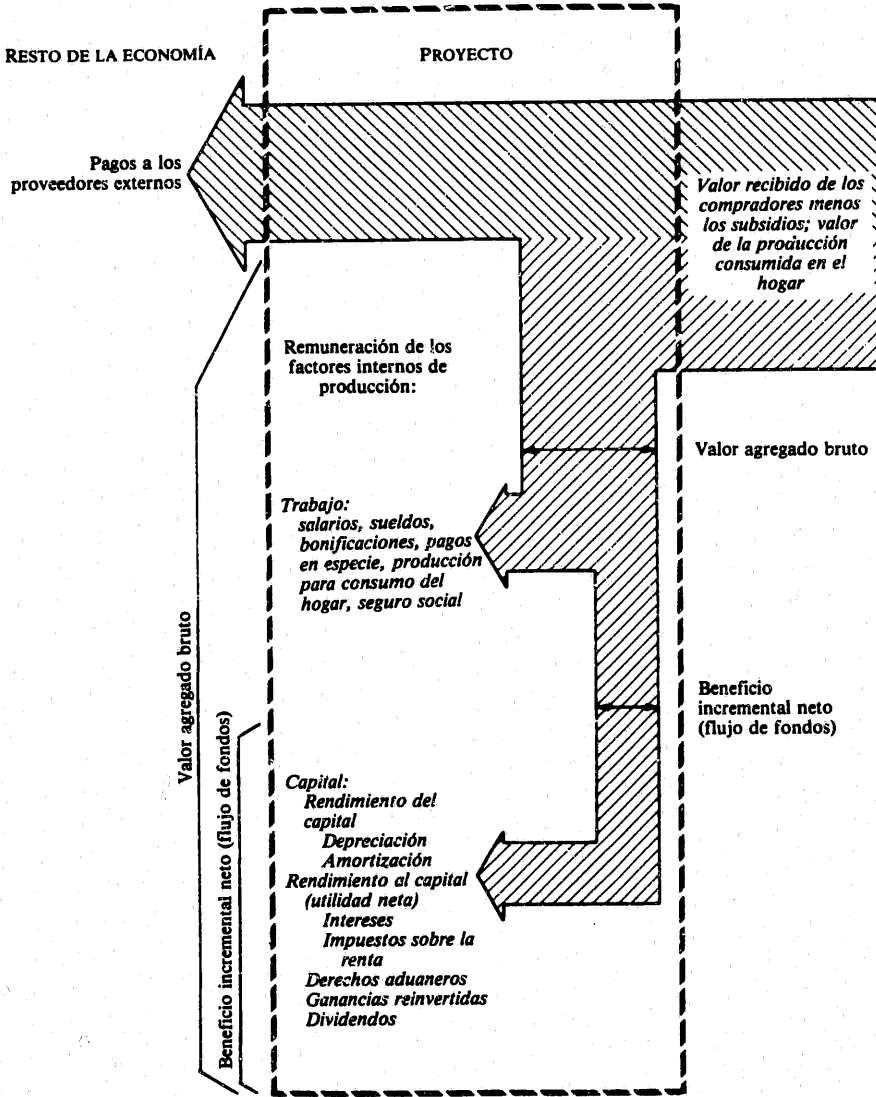
En el gráfico 8-3, dentro del rectángulo de líneas de rayas que indica el lindero del proyecto, representamos los flujos de valor que son la remuneración a los factores internos de producción. Obsérvese que el valor agregado es idéntico al total de la remuneración a los factores internos de producción. El valor agregado representa, desde luego, entre el valor de los bienes y servicios suministrados por proveedores externos y el valor de lo que el proyecto proporciona a los consumidores más el valor de la producción no vendida, incluida la consumida en el hogar. El valor agregado, a su vez, se divide entre la remuneración del trabajo y la del capital.




Los pagos relacionados con el trabajo comprenden todos los tipos de remuneración correspondientes a todas las clases de trabajo: salarios, sueldos, bonificaciones, pagos en especie, producción para consumo del hogar, honorarios de consultores y cuotas del seguro social.

Existe una dificultad teórica en la computación de la remuneración del administrador. La remuneración de un empresario, ¿es un rendimiento de su capacidad administrativa o un rendimiento de su capital? Resolvemos esto, en ocasiones de manera un tanto arbitraria, partiéndose del supuesto de que el sueldo del administrador es lo que tendríamos que pagar para atraer a un administrador de igual competencia que no aporta ningún capital. En los análisis de proyectos agrícolas nos inclinamos a simplificar todavía más. Cuando se trata de agricultores dueños de sus propias fincas y que aportan la mayor parte de la mano de obra y de capacidad administrativa, es probable que les atribuyamos sólo el equivalente de su salario como trabajadores y nada en absoluto por su capacidad administrativa. Todo lo que excede del salario del agricultor se considera como rendimiento del capital.

Dado que valoramos la mano de obra a su salario prevaeciente o al valor del producto marginal —su precio de cuenta— la remuneración por unidad es la misma, sea cual fuera la utilización que se haga de ella.

GRÁFICO 8-3. *Modelo general de un proyecto: Flujos de valor económico*



-  Lindero del proyecto.
-  Pago a los proveedores externos.
-  Remuneración a los factores internos de producción.

El valor residual es el beneficio incremental neto, que en general denominamos flujo de fondos. Si podemos elegir ahora el proyecto opcional que maximice ese flujo de fondos en relación con los recursos de capital utilizados, entonces sabremos que estamos maximizando al mismo tiempo el valor agregado y, a su vez, maximizando la aportación del capital el ingreso nacional. Ese es nuestro objetivo macroeconómico de la inversión y eso es lo que nos permite hacer nuestro análisis de proyectos.

## **CUARTA PARTE**

# **Medidas del valor del proyecto**



## *Comparación de costos y beneficios del proyecto*

CUANDO SE HAN IDENTIFICADO, asignado precios y valores a costos y beneficios, el análisis deberá determinar cuáles, entre los diversos proyectos, han de aceptarse y cuáles rechazarse.

De inmediato se enfrenta a dos problemas. Debe encontrar algún medio de evaluar proyectos que duren varios años y cuyas corrientes futuras de costos y beneficios adopten formas diferentes. También debe encontrarse en condiciones de evaluar proyectos de distintas magnitudes. El método usual de abordar ambos problemas es a través de la actualización. Nos concentraremos en cuatro medidas actualizadas adecuadas para aplicarse a los proyectos agrícolas: el valor neto actualizado (VNA), la tasa de rentabilidad interna (TRI), la relación beneficios-costos (C/B) y la relación inversión-beneficio neto (N/K). La formulación matemática de estas medidas actualizadas, y la forma en que las interpretamos y sus limitaciones, son exactamente las mismas, ya sea que están utilizándose para el análisis financiero o el económico. La diferencia estriba sólo en si aplicamos las técnicas a los precios financieros o a los valores económicos.

Existe una bibliografía extensa y en ocasiones esotérica dedicadas a las medidas actualizadas del valor de los proyectos. El examen de esa bibliografía, o cualquier intento de ocuparse de todas las cuestiones que plantea, rebasa el ámbito de este volumen. Lo que desearía, más bien, es exponer algunas consideraciones prácticas con respecto a la utilización de las medidas actualizadas para evaluar el valor de los proyectos agrícolas y tratar levemente de algunas de las críticas más comunes que se hacen de las cuatro medidas actualizadas. Si el lector desea ir más adelante de este examen, un buen punto de partida es el artículo de enjuiciamiento de Prest y Turvey (1966) y los textos de Merrett y Sykes (1963), Bierman y Smidt (1980) e Irvin (1978).

Por principio de cuentas, permítanme aclarar dos puntos de suma importancia. Primero, no hay una técnica que sea la mejor para estimar el valor de un proyecto (aunque algunas son mejores que otras, y algunas son especialmente deficientes). Segundo, no debe olvidarse que esas medidas financieras y económicas de la inversión son sólo instrumentos para la adopción de decisiones. Hay muchos criterios no cuantitativos y no económicos para tomar de-

cisiones relacionadas con proyectos. La utilidad de las técnicas analíticas que examinaremos radica en que perfeccionan el proceso de formulación de decisiones (y dan alguna idea del costo de las decisiones no económicas), no en que sustituyen la aplicación del juicio propio.

## Medidas no actualizadas del valor de los proyectos

Los méritos de la actualización se pueden ilustrar mediante un ejemplo que muestra cómo algunas medidas comunes no actualizadas del valor de los proyectos pueden inducir a error. [Esta sección se basa en gran parte en el trabajo de Bierman y Smidt (1980).]

El analista tiene ante sí cuatro proyectos hipotéticos, cada uno de los cuales demanda hacer una inversión en una bomba de riego. Puede pensarse que todos ellos son más o menos sustituibles entre sí, pero si hubiera fondos suficientes, todos podrían ser aceptados. Dado que estos proyectos no sólo ilustrativos, formularemos algunos supuestos en relación con el riego muy poco ajustados a la realidad con la esperanza de ilustrar en forma más rápida y clara algunos puntos acerca del análisis de proyectos. Más adelante trataremos de que el análisis se apegue tanto a la realidad como merece la pena en la práctica.

Para estas inversiones en riego hemos inventado un nuevo tipo de bomba que se agota por completo (o quizá, para decirlo de manera más técnica, que carece de valor residual) al cabo de tres años de operación. Podríamos decir que en la zona del proyecto el agua es tan arenosa que la bomba se desgasta y queda inservible en dos o tres años. Por razones de conveniencia se dará por supuesto que no hay incertidumbre alguna en cuanto a los costos o rendimientos.

A fin de poner de relieve que lo que en general se denomina «costo de operación y mantenimiento» y lo que por lo común se considera «costo de producción» ambos deben incluirse al estimar el valor de un proyecto, a cada uno se le ha asignado una columna diferente. A efectos ilustrativos, por supuesto, también se podrían haber combinado en una sola columna de costos llamada «costos de operación, mantenimiento y producción». En el Cuadro 9-1 se presentan detalles acerca de los cuatro posibles proyectos de riego por bombeo.

### *Clasificación por inspección*

En algunos casos podemos decir mediante la simple inspección del costo de inversión y de la «forma» de la corriente del valor neto de la producción incremental que un proyecto debe aceptarse de preferencia a otro, si es que tenemos que elegir. (La forma de la corriente de valores se refiere a las veces en que ocurren los valores. La utilización del término se deriva de diagramar valores en el curso del tiempo en forma similar a la del gráfico que figura en la

parte inferior del Cuadro 9-12.) En general ocurren dos de esos casos: 1) cuando con la misma inversión se obtiene de dos proyectos el mismo valor neto de la producción incremental durante un periodo, pero uno de ellos continúa produciendo utilidades más tiempo que el otro (en los ejemplos del Cuadro 9-1 elegiríamos el proyecto II en lugar del I); 2) en otras ocasiones, con el mismo monto de inversión, el valor neto total de la producción incremental puede ser el mismo, pero de uno de los proyectos se obtiene antes un volumen mayor de flujo en la secuencia cronológica (así, en el Cuadro 9-1 elegiríamos el proyecto IV en lugar del III. No podemos decir por inspección, sin embargo, si el proyecto IV sería preferible al II. Para ello se precisaría un análisis más complejo).

En muchos casos los proyectos pueden ser examinados en realidad sobre la base de la inspección. Un caso claro sería el de dos posibles inversiones en riego, una de las cuales costaría más pero no produciría más rendimiento. Mucha gente es probable que ni siquiera considerara analizar tal proyecto, simplemente buscaría la forma menos costosa de alcanzar un fin determinado.

CUADRO 9-1. *Cuatro proyectos hipotéticos de riego por bombeo*  
(en miles de unidades monetarias)

Año	Costo incremental				Valor de la producción incremental (Beneficio bruto)	Valor neto de la producción incremental <sup>a</sup>
	Partidas de capital	Operación y mantenimiento	Producción	Bruto		
<b>Proyecto I</b>						
1	30.000	—	—	30.000	—	—
2	—	2.000	3.000	5.000	20.000	15.000
3	—	2.000	3.000	5.000	20.000	15.000
4	—	—	—	—	—	—
Total	30.000	4.000	6.000	40.000	40.000	30.000
<b>Proyecto II</b>						
1	30.000	—	—	30.000	—	—
2	—	2.000	3.000	5.000	20.000	15.000
3	—	2.000	3.000	5.000	20.000	15.000
4	—	2.000	3.000	5.000	9.100	4.100
Total	30.000	6.000	9.000	45.000	49.100	34.100
<b>Proyecto III</b>						
1	30.000	—	—	30.000	—	—
2	—	2.000	3.000	5.000	7.000	2.000
3	—	2.000	3.000	5.000	19.000	14.000
4	—	2.000	3.000	5.000	31.000	26.000
Total	30.000	6.000	9.000	45.000	57.000	42.000
<b>Proyecto IV</b>						
1	30.000	—	—	30.000	—	—
2	—	2.000	3.000	5.000	7.000	2.000
3	—	2.000	3.000	5.000	31.000	26.000
4	—	2.000	3.000	5.000	19.000	14.000
Total	30.000	6.000	9.000	45.000	57.000	42.000

<sup>a</sup> El valor neto de la producción incremental es el valor de la producción incremental menos los costos de operación y mantenimiento y los de producción.

*Plazo de amortización*

El plazo de amortización es el período comprendido entre el comienzo del proyecto y el momento en que la corriente del valor neto de la producción incremental llega al monto total de la inversión de capital. En el Cuadro 9-2 se muestra el plazo de amortización correspondiente a los cuatro posibles proyectos de riego por bombeo.

CUADRO 9-2. *Cuatro proyectos hipotéticos de riego por bombeo.*  
*Plazo de amortización*

<i>Proyecto</i>	<i>Plazo de amortización (en años)</i>	<i>Clasificación</i>
I	3,0	1
II	3,0	1
III	3,5	4
IV	3,1	3

El plazo de amortización es un medio común, aproximado, de elegir entre inversiones en empresas comerciales, sobre todo cuando la elección entraña un grado elevado de riesgo. En los proyectos agrícolas, sin embargo, no se usa con frecuencia.

Como medida del valor de la inversión, el plazo de amortización tiene dos debilidades principales. Primera, no tiene en cuenta los ingresos obtenidos después del plazo de amortización. Tanto el proyecto I como el II tienen el mismo plazo de amortización de dos años, pero sabemos por inspección que el proyecto II seguirá produciendo beneficios en el tercer año, en tanto que el proyecto I no lo hará. Por consiguiente, el plazo de amortización es un criterio inadecuado para elegir entre esas dos alternativas, ya que sabemos por inspección que uno es mejor que el otro.

La segunda debilidad importante del plazo de amortización, como medida del valor de la inversión, es que tampoco tiene debidamente en cuenta las diferencias del escalonamiento cronológico de los beneficios. Supóngase que modificamos los proyectos III y IV de modo que cada uno tiene un costo de inversión de \$42.000. Cada uno tiene ahora un plazo de amortización de cuatro años y tienen un rango u orden de preferencia iguales para emprender inversiones opcionales. Sin embargo, sabemos por inspección que elegiríamos el proyecto IV de preferencia al III porque una parte mayor de sus beneficios se obtiene más pronto. Es obvio que esto es conveniente, ya que cuanto más pronto se reciban los beneficios más pronto se pueden reinvertir (o consumir) y, por consiguiente, son más valiosos.

*Utilidades por unidad desembolsada*

A veces las inversiones se clasifican por las utilidades obtenidas por unidad desembolsada, que es el valor neto total de la producción incremental dividido por el monto total de la inversión, como se muestra en el Cuadro 9-3.

De conformidad con ese criterio vemos que los proyectos I y II están clasificados en forma correcta, pero a los proyectos III y IV se les asigna igual rango, aunque sabemos por simple inspección que elegiríamos el proyecto IV en razón de que los beneficios se reciben más pronto. De nuevo en este caso, el criterio de las utilidades por unidad desembolsada tampoco tiene en cuenta el escalonamiento cronológico, el dinero que ha de recibirse en el futuro cuenta tanto como el dinero de que se dispone hoy.

CUADRO 9-3. *Cuatro proyectos hipotéticos de riego por bombeo. Utilidades por unidades desembolsada*  
(en miles de unidades monetarias)

Proyecto	Costo incremental		Utilidades por unidad desembolsada	Clasificación
	Partidas de capital	Valor neto de la producción incremental		
I	30.000	30.000	1,00	4
II	30.000	34.100	1,14	3
III	30.000	42.000	1,40	1
IV	30.000	42.000	1,40	1

#### *Promedio de utilidades anuales por unidad desembolsada*

Otro criterio de elección de la inversión es el del promedio de las actitudes anuales por unidad desembolsada, el que está obviamente relacionado con las utilidades por unidad desembolsada. Para calcular esa medida se divide primero el total del valor neto de la producción incremental por el número de años que se obtendrá y después ese promedio de las utilidades anuales se divide por el desembolso original para partidas de capital. En el Cuadro 9-4 se ilustra esa medida.

Ese criterio de inversión tiene un defecto muy grave. Al no tener en cuenta la duración de la corriente de beneficios introduce de manera automática un grave sesgo hacia las inversiones de corta duración con grandes utilidades monetarias. Podemos ver cómo funciona esto: el proyecto I está mucho mejor clasificado que el II, aunque sabemos por simple inspección que el proyecto II es el que elegiríamos. De manera análoga, aplicando ese criterio no se puede elegir entre los proyectos III y IV, aunque, también por inspección, sabemos que preferiríamos el proyecto IV porque produce beneficios más pronto. Ese criterio puede inducir a error porque parece tener en cuenta el factor temporal al introducir la palabra «anual» en la terminología.

#### *Ingreso medio sobre el valor contable de la inversión*

Una medida final no actualizada del valor de la inversión es el ingreso medio sobre el valor contable de la inversión. Esa es la relación entre el ingreso

CUADRO 9-4. *Cuatro proyectos hipotéticos de riego por bombeo. Promedio de utilidades anuales por unidad desembolsada (en miles de unidades monetarias)*

Proyecto	Costo incremental	Valor neto total de la producción incremental	Valor neto medio de la producción incremental	Promedio de utilidades anuales por unidad desembolsada	Clasificación
	Partidas de capital				
I	30.000	30.000	15.000	0,50	1
II	30.000	34.100	11.367	0,38	4
III	30.000	42.000	14.000	0,47	2
IV	30.000	42.000	14.000	0,47	2

medio y el valor contable del activo (es decir, el valor después de sustraída la depreciación) expresada en términos porcentuales. Esta es una medida útil y comúnmente utilizada para medir el rendimiento de una empresa determinada. Debido a que se emplea mucho de esa manera, a veces se utiliza también como criterio de inversión.

Con fines ilustrativos se supondrá que en nuestros proyectos de riego la depreciación es de línea recta y, por ello, el valor medio contable se calculará dividiendo la inversión por dos. En el Cuadro 9-5 se muestra esta medida.

Aunque por este procedimiento se seleccionan correctamente los proyectos I y II, no ocurre lo mismo con los proyectos III y IV porque no tienen en cuenta en forma debida el escalonamiento cronológico de la corriente de beneficios.

Podemos observar que todas estas medidas del valor de la inversión comparten una debilidad común: no toman debidamente en cuenta el escalonamiento cronológico de la corriente de beneficios. En el caso de la inspección ordinaria no había medio de elegir entre los proyectos III y IV, en cualquier caso, si los proyectos fueran mucho más complejos que los de estos ejemplos ilustrativos simplificados en exceso, resultarían demasiado complicados para clasificarlos por simple inspección. En cuanto a las demás medidas, todas ellas se vienen abajo ante el problema del escalonamiento cronológico.

## El valor temporal del dinero

«*Más vale pájaro en mano que ciento volando.*»

«*A bird in hand is worth two in the bush.*»

«*Un tiens vaut mieux que deux tu l'auras.*»

عصفور في اليد خير من عشرة على الشجرة

Como la sabiduría tradicional de los pueblos ha reconocido a través de los siglos, los valores presentes son mejores que los mismos valores en el futuro, y los rendimientos tempranos son mejores que los tardíos. Podemos utilizar el principio de estos proverbios para superar las debilidades de las medidas no ac-

tualizadas del valor del proyecto que hemos considerado e incluir una dimensión temporal en nuestra evaluación a través del empleo de la actualización. Esta es esencialmente una técnica mediante la cual se pueden «reducir» las corrientes futuras de beneficios y costos a su «valor actualizado». Entonces podemos considerar las diferencias entre esos valores actualizados (el valor neto actual), determinar qué tasa de actualización sería necesaria para hacer el valor neto actualizado igual a cero (medida de la capacidad de pago de intereses del proyecto conocida como la tasa de rentabilidad interna), obtener una relación entre los valores actualizados de la corriente de beneficios y la corriente de costos (la relación beneficios-costos), o comparar el valor actualizado de los beneficios netos con el valor actualizado de la inversión (la relación inversión-beneficio neto). A primera vista la técnica de actualización puede parecer complicada y abstracta. En la práctica no lo es.

CUADRO 9-5. *Cuatro proyectos hipotéticos de riego por bombeo*  
(en miles de unidades monetarias)

Proyecto	Valor neto medio de la producción incremental (utilidades)	Depreciación anual	Ingreso medio (utilidades menos depreciación)	Valor contable medio	Ingreso medio sobre el valor contable (porcentaje)	Clasificación
I	15.000	15.000	0	15.000	0	4
II	11.367	10.000	1.367	15.000	9	3
III	14.000	10.000	4.000	15.000	27	1
IV	14.000	10.000	4.000	15.000	27	1

### Intereses

Si prestamos nuestro dinero para que alguien lo utilice, usualmente esperamos que se nos paguen intereses por el empleo de ese dinero. De igual modo, los bancos, cooperativas y asociaciones de crédito pagan intereses por los depósitos de ahorro. El nivel de los intereses a pagar varía de cuando en cuando y también de acuerdo con la inflación prevista, así como con las probabilidades de que el dinero prestado no se devuelva a tiempo o no se devuelva nunca. El principio, sin embargo, es bien conocido y sencillo.

En general los economistas explican el interés atribuyéndolo a una de dos razones, aunque en ocasiones se sugieren muchas otras. La explicación más sencilla es que si se presta dinero a alguien está aplazándose para el futuro la posibilidad de utilizar ese dinero para nuestros propios placeres presentes. Si procedemos así tenemos derecho a una recompensa, y los intereses son esa recompensa. Otra explicación similar, pero un tanto mejor, es que el interés guarda relación con el ingreso actual a que se renuncia. Si un agricultor presta dinero a su vecino, está pasando por alto la oportunidad de emplear ese dinero

en alguna finalidad productiva propia, digamos, incrementar su utilización de fertilizantes. Por otra parte, su vecino está obteniendo el dinero para aplicarlo a otro fin productivo, digamos, aumentar la cantidad de fertilizante que aplica a sus cultivos. No es sino razonable que el prestamista sea compensado por el ingreso al que renuncia y que el prestatario pague algo por su utilización del dinero del prestamista.

### *Interés compuesto*

Tomemos un caso en que el tipo de interés vigente es del 5 por 100 anual y el 31 de diciembre se hace un préstamo de J\$1.000 por un año. (El símbolo del dólar jamaicano es J\$.) El 31 de diciembre siguiente el prestatario deberá J\$50 de interés ( $1.000 \times 0,05 = 50$ ). Dado que el prestatario debe pagar también el monto del principal, debe pagar un total de J\$1.050 ( $1.000 + 50 = 1.050$ ). (Como señalamos en el Capítulo 4 en conexión con el servicio de la deuda, en las computaciones de intereses es más fácil calcular el interés y el principal en una vez multiplicando el principal por uno más la tasa de interés expresada en términos decimales. El «1» cubre entonces el reembolso del principal, y la expresión decimal de la tasa de interés cubre el reembolso de los intereses. Entonces se calcularía el reembolso en este caso como  $1.000 \times 1,05 = 1.050$ .)

Supóngase que el prestatario quiere conservar el dinero durante dos años. Deberá pagar el 5 por 100 por la utilización del dinero el primer año, por el segundo año deberá pagar un 5 por 100 adicional. Además, desde luego, deberá pagar intereses por la suma que tendría que haber pagado al prestamista al final del primer año, es decir, deberá pagar un interés «compuesto». Así:

<i>Año</i>	<i>Monto al comienzo del año (J\$)</i>		<i>Uno más la tasa de interés</i>		<i>Monto al final del año (J\$)</i>
1990					1.000
1991	1.000	×	1,05	=	1.050
1992	1.050	×	1,05	=	1.102
1993	1.102	×	1,05	=	1.527
1994	1.157	×	1,05	=	1.215
1995	1.215	×	1,05	=	1.276

Señalemos dos convenciones contables. La primera es que el interés se indica en general con carácter anual. Así, pues, si se dice que se hace un préstamo al 5 por 100, se da a entender que se trata del 5 por 100 anual. El cálculo del interés compuesto se hace a veces mensual o trimestralmente, o incluso de manera continuada, pero en el análisis de proyectos se asume en general que el período de que se habla es de un año. La segunda convención contable es que el dinero se toma a préstamo al final del período (digamos, a medianoche del 31 de diciembre de 1990, que es lo mismo, por supuesto, que el primer instante del 1 de enero de 1991) y se devuelve en el último día de un período (digamos, el 31 de diciembre de 1995).



Existe otra convención contable ampliamente usada, que se sigue en este libro, aunque no es tan universal como las relativas al pago de los intereses y las fechas supuestas. Es decir, el presente (o el día inmediatamente anterior al del comienzo del período del proyecto) se indicará como  $t_0$  y el final del primer año como  $t_1$ , de modo que el dinero se presta hoy, o  $t_0$ , y los intereses se pagan al final del primer año, o  $t_1$ . (Esto plantea algunas dificultades más adelante, al hablar acerca de las inversiones, pero de momento es bastante claro.)

Vamos tomar otra serie a título de ilustración. Supóngase que fuéramos a prestar J\$817 durante cinco años del proyecto ( $t_0$  hasta  $t_5$ ), al 8 por 100 de interés:

	Año civil	Monto al comienzo del año (J\$)		Uno más la tasa de interés		Monto al final del año (J\$)
$t_0$						817
$t_1$	1991	817	×	1,08	=	882
$t_2$	1992	882	×	1,08	=	953
$t_3$	1993	953	×	1,08	=	1.029
$t_4$	1994	1.029	×	1,08	=	1.111
$t_5$	1995	1.111	×	1,08	=	1.200

Por consiguiente, si prestáramos J\$817 durante cinco años a un interés compuesto del 8 por 100 anual, al final del quinto año se adeudarán en total J\$1.200.

En la práctica resulta engorroso calcular el interés compuesto en la forma que lo hemos venido haciendo aquí. Usualmente se utiliza una «tabla de interés compuesto» para simplificar la computación. Un conjunto práctico es el titulado *Tablas de Interés Compuesto y de Descuento para la Evaluación de Proyectos* (Gittinger, 1973), pero hay muchos otros conjuntos de tablas equivalentes. El cálculo del crecimiento constante en valor también se puede hacer mediante una simple calculadora electrónica, como se expone en la sección «Aplicaciones de la calculadora en el análisis de proyectos» del Capítulo 10.

Con objeto de ilustrar cómo se utilizan las tablas de interés compuesto, podemos examinar la tabla del 8 por 100 del conjunto arriba mencionado [la porción pertinente se reproduce de la tabla 2 de interés compuesto y de descuento de Gittinger (1973)]. Para nuestros fines cada línea corresponde a un año, pero puede interpretarse también para cualquier otro período de crecimiento compuesto. En la cabeza de cada columna se indica lo que en ella aparece. Nos interesa la primera columna de la página izquierda titulada «Factor de interés compuesto para 1 — Valor que alcanza una cantidad inicial que crece a interés compuesto». Esto se denomina a menudo el factor de interés compuesto. Si deseamos averiguar ahora lo que se adeudará al prestar J\$817 durante cinco años al 8 por 100 de interés, miramos abajo en la primera columna y al llegar al quinto período, frente a él, encontramos el factor de interés compuesto que es de 1,469 redondeado a tres decimales. Para determinar cuánto se adeuda multiplicamos el monto del préstamo inicial por el factor de interés

compuesto para el número apropiado de años, con lo que se obtiene J\$1.200 ( $817 \times 1,469 = 1.200$ ).

A los fines de la mayoría de proyectos, dada la índole de los datos subyacentes, será lo bastante exacto no llevar los factores a más de tres lugares decimales.

Obsérvese que los factores de las tablas de interés compuesto y de descuento se calculan dándose por supuesto que caen en el último día del período con respecto al que se computan. Así, cuando en la columna de una tabla se lee «año» o «período», lo que significa en realidad es «final del año» o «final del período».

### TABLAS DE INTERÉS COMPUESTO Y DE DESCUENTO

#### 2. Factor de interés compuesto para 1,8% de interés

**TASA**  
**8%**

**FACTOR DE INTERÉS  
COMPUESTO PARA 1**  
Nota: que alcanza una  
cantidad inicial que crece  
a un interés compuesto

Año	
1	1,080 000
2	1,166 400
3	1,259 712
4	1,360 489
5	1,469 328
6	1,586 874
7	1,713 824
8	1,850 930
9	1,999 005
10	2,158 925
11	2,331 639
12	2,518 170
13	2,719 624
14	2,937 194
15	3,172 169
16	3,425 943
17	3,700 018

Fuente: Gittinger (1973), pág. 16.

Evidentemente, este atajo que supone la utilización de las tablas resulta muy cómodo. Si, por ejemplo, se quieren prestar los mismos J\$817 al 8 por 100 de interés durante 15 años, podemos averiguar con gran rapidez que al final de ese período se deberán J\$2.592 ( $817 \times 3,172 = 2.592$ ).

*Actualización (valor actual)*

Supóngase ahora que planteamos una pregunta un tanto diferente. Si un prestatario nos promete pagar J\$1.200 al final de cinco años y la tasa de interés supuesta es del 8 por 100, ¿qué vale hoy esa promesa para nosotros? Ex-puesto de otra manera, ¿cuál es el valor actualizado de J\$1.200 dentro de cinco años, si se supone que la tasa de interés es del 8 por 100? Para dar respuesta a esa cuestión, debemos dividir la suma adeudada por 1,08 en cada año del proyecto, como sigue:

	Año civil	Monto al final del año (J\$)		Uno más la tasa de interés	=	Monto al comienzo del año (J\$)
$t_5$	1995	1.200	÷	1,08	=	1.111
$t_4$	1994	1.111	÷	1,08	=	1.029
$t_3$	1993	1.029	÷	1,08	=	953
$t_2$	1992	953	÷	1,08	=	882
$t_1$	1991	882	÷	1,08	=	817
$t_0$	1990	817				

Es decir, que el valor actualizado de J\$1.200 dentro de cinco años es de J\$817.

Adviértase que el cálculo realizado con tanto trabajo es exactamente el contrario del hecho con anterioridad al computar el interés compuesto. En aquel caso nos preguntábamos cuál sería la suma que habría que reembolsar cinco años después si se tomaban hoy a préstamo J\$817 al 8 por 100 de interés compuesto, y se vio que el monto a reembolsar ascendía a J\$1.200. Al formular la pregunta a la inversa, se inquirió luego cuál sería el valor actualizado de J\$1.200 pagaderos dentro de cinco años, suponiéndose una tasa de interés del 8 por 100, y el resultado del cálculo de ese valor fue de J\$817.

Este proceso de determinación del valor actual de un valor futuro se llama «actualización». La tasa de interés que se supone para realizarlo se llama «tasa de actualización». La única variación es el punto de vista. La tasa de interés utilizada para calcular el crecimiento constante en valor supone mirar hacia el porvenir desde el presente, en tanto que la de actualización mira hacia atrás, desde el futuro hacia el presente.

También en este caso resulta laborioso hacer el cálculo de la manera ilustrada, por lo que normalmente se utilizan «tablas de actualización», o se calculan factores utilizando calculadoras sencillas electrónicas como se señala en el Capítulo 10 (en la sección titulada «Aplicaciones de la calculadora en el análisis de proyectos»). Si se remite uno a la tabla para el 8 por 100 en las *Tablas de Interés Compuesto y de Descuento para Evaluación de Proyectos*, en la página de la derecha se encuentra la columna titulada «Factor de descuento — Valor actual de 1 en una fecha futura», a una tasa de actualización del 8 por 100 (que equivale a decir una tasa de interés del 8 por 100). La por-

ción pertinente se reproduce en la tabla 3 de interés compuesto y de descuento. En esa columna se da el factor de descuento para el 8 por 100, al que a menudo se denomina factor del valor de actualización. En frente del quinto año encontramos el valor de 0,681 (redondeado a tres decimales). A fin de encontrar el valor actual para nosotros de JS1.200 pagaderos dentro de cinco años, multiplicamos la suma adeudada en el futuro por el factor de descuento correspondiente al quinto año, lo que nos da JS817 ( $1.200 \times 0,681 = 817$ ).

TABLAS DE INTERÉS COMPUESTO Y DE DESCUENTO

3. Factor de descuento, 8% de interés

<b>TASA</b>	
<b>8%</b>	
<b>FACTOR DE DESCUENTO</b>	<b>Año</b>
<b>Valor actual de 1 en una fecha futura</b>	
0,925 926	1
0,857 339	2
0,793 832	3
0,735 030	4
<u>0,680 583</u>	5
0,630 170	6
0,583 490	7
0,540 269	8
0,500 249	9
0,463 193	10
0,428 883	11
0,397 114	12
0,367 698	13
0,340 461	14
0,315 242	15

Fuente: Gittinger (1973), pág. 17.

La misma serie de descuento, redondeada a tres decimales, se reproduce en la tabla resumida de factores de descuento (tabla 6 de interés compuesto y de descuento) del Apéndice B. Los intervalos elegidos son convenientes para el análisis de proyectos y para casi todos los fines de los proyectos esos tres lugares decimales son suficientes y pueden ser más convenientes. Podemos utilizar esas tablas resumidas para ilustrar de nuevo cómo se calcula el valor actual. ¿Cuál es el valor actual para nosotros de M\$6.438 pagaderos dentro de nueve años si la tasa de descuento o actualización es del 15 por 100? (El símbolo del ringgit malasio es M\$.) Buscamos la columna del 15 por 100 y frente al noveno

período encontramos 0,284. Ahora multiplicamos la suma futura por el factor de descuento con lo que se obtiene el valor actual de M\$1.828 ( $6.438 \times 0,284 = 1.828$ ).

*Valor actual de una corriente de ingresos futuros*

En lugar de que alguien haya propuesto pagar una sola suma en un año venidero, ahora se supone que vamos recibir una corriente de ingresos durante un período de años. ¿Cuál sería el valor actual para nosotros hoy de esa corriente de ingresos futuros? Esta es una pregunta corriente, ya que un proyecto agrícola dará a menudo el mismo rendimiento durante varios años y necesitamos saber cuál es el valor actual de esa corriente de ingresos futuros a fin de determinar hasta qué punto se justifican las inversiones hoy para recibirla. Con objeto de resolver el problema también precisaremos saber de nuevo la tasa de interés, el período de que estamos hablando y, por supuesto, la cuantía de la corriente de ingresos.

**TABLAS DE INTERÉS COMPUESTO Y DE DESCUENTO**

**4. Factor de descuento, varias tasas**

**FACTOR DE DESCUENTO: Valor actual de 1 en una fecha futura**

Año	1%	3%	5%	6%	8%	10%	12%	14%	15%	16%	18%
1	0,990	0,971	0,952	0,943	0,926	0,909	0,893	0,877	0,870	0,862	0,847
2	0,980	0,943	0,907	0,890	0,857	0,826	0,797	0,769	0,756	0,743	0,718
3	0,971	0,915	0,864	0,840	0,794	0,751	0,712	0,675	0,658	0,641	0,609
4	0,961	0,888	0,823	0,792	0,735	0,683	0,636	0,592	0,572	0,552	0,516
5	0,951	0,863	0,784	0,747	0,681	0,621	0,567	0,519	0,497	0,476	0,437
6	0,942	0,837	0,746	0,705	0,630	0,564	0,507	0,456	0,432	0,410	0,370
7	0,933	0,813	0,711	0,665	0,583	0,513	0,452	0,400	0,376	0,354	0,314
8	0,923	0,789	0,677	0,627	0,540	0,467	0,404	0,351	0,327	0,305	0,266
9	0,914	0,766	0,645	0,592	0,500	0,424	0,361	0,308	0,284	0,263	0,225
10	0,905	0,744	0,614	0,558	0,463	0,386	0,322	0,270	0,247	0,227	0,191

Fuente: Gittinger (1973), pág. 102.

Supongamos que se toma la cantidad de M\$6.438 indicada arriba y demos por supuesto que vamos recibir esa suma al final de cada año durante los nueve años del proyecto ( $t_1$  hasta  $t_9$ ). Podemos actualizar la corriente de ingresos año por año utilizando los factores de descuento de la columna para el 15 por 100 de la tabla 4 de interés compuesto y de descuento:

Así, el valor actual de M\$6.438 recibidos anualmente durante nueve años, a una tasa de actualización (que es, desde luego, una tasa de interés) que se supone es del 15 por 100, es de M\$30.722. Es decir, el valor actual es la suma de todos los valores actuales correspondientes a todos los años juntos. (Obsérvese que aunque el valor total monetario no actualizado de la corriente de ingresos

	Año civil	Monto que debe recibirse (M\$)		Factor de descuento (Factor del valor de actualización) al 15 %)		Valor actual (M\$)
$t_1$	1991	6.438	×	0,870	=	5.601
$t_2$	1992	6.438	×	0,756	=	4.867
$t_3$	1993	6.438	×	0,658	=	4.236
$t_4$	1994	6.438	×	0,572	=	3.683
$t_5$	1995	6.438	×	0,497	=	3.200
$t_6$	1996	6.438	×	0,432	=	2.781
$t_7$	1997	6.438	×	0,376	=	2.421
$t_8$	1998	6.438	×	0,327	=	2.105
$t_9$	1999	6.438	×	0,284	=	1.828
Total		57.942		4,772		30.722

es de M\$57.942, el valor actual *no* es ese monto. Es claro que M\$6.438 recibidos dentro de nueve años no valen M\$6.438 para nosotros hoy. Esa es la esencia de la actualización.)

El determinar el valor actual de una corriente de ingresos futuros por ese medio es un poco engorroso y lleva mucho tiempo. Es más rápido tomar la suma de los factores de descuento (es decir, los factores del valor de actualización) y multiplicarla por el ingreso anual que se va a recibir, con lo que se obtiene el valor actual de M\$30.722 ( $6.438 \times 4,772 = 30.722$ ).

Podemos utilizar directamente las tablas de descuento para hallar el valor actual de una corriente de ingresos futuros. En las tablas correspondientes al 15 por 100 de las *Tablas de Interés Compuesto y de Descuento para la Evaluación de Proyectos*, la segunda columna de la página de la derecha se titula «Valor actual de una anualidad constante— Valor actual de 1, recibido o pagado anualmente durante  $x$  años.» (Una anualidad es una suma pagadera anualmente o a otros intervalos regulares.) Esa columna nos da el valor actual de una corriente futura de 1 unidad monetaria al año. La misma serie, redondeada a tres decimales, se reproduce en la tabla resumida del valor actual de una anualidad (tabla 7 de interés compuesto y de descuento) en el Apéndice B y se reproduce en parte en la tabla 5 de interés compuesto y de descuento. Obsérvese que el valor actual de una anualidad es simplemente el total parcial corriente de los factores de actualización. Así, en el primer año el valor actual de una anualidad constante y el factor de actualización para el 15 por 100 muestran la cifra de 0,870. En el segundo año, sin embargo, el factor de actualización es 0,756. Si recibiéramos el mismo ingreso en el primero y segundo años, el valor actual de la corriente de ingresos de los dos años sería el monto anual recibido multiplicado por la suma de los dos factores del valor de actualización, 1,626 ( $0,870 + 0,756 = 1,626$ ). Si buscamos ahora el valor de la tabla 5 de interés compuesto y de descuento correspondiente al valor actual de una anualidad para el 15 por 100 durante dos años, encontraremos que es de 1,626 y nos hemos ahorrado el trabajo de ir sumando la columna del factor de actualización a medida que realizamos la operación.

Podemos probar con otro ejemplo. ¿Cuál es el valor actual de ₡2.869 recibidos anualmente por espacio de 14 años si la tasa de actualización es del 8

## TABLAS DE INTERÉS COMPUESTO Y DE DESCUENTO

## 5. Anualidad constante, varias tasas

VALOR ACTUAL DE UNA ANUALIDAD CONSTANTE:  
Valor actual de 1, recibido o pagado anualmente durante X años

Año	1%	3%	5%	6%	8%	10%	12%	14%	15%	16%	18%
1	0,990	0,971	0,952	0,943	0,926	0,909	0,893	0,877	0,870	0,862	0,847
2	1,970	1,913	1,859	1,833	1,783	1,736	1,690	1,647	1,626	1,605	1,566
3	2,941	2,829	2,723	2,673	2,577	2,487	2,402	2,322	2,283	2,246	2,174
4	3,902	3,717	3,546	3,465	3,312	3,170	3,037	2,914	2,855	2,798	2,690
5	4,853	4,580	4,329	4,212	3,993	3,791	3,605	3,433	3,352	3,274	3,127
6	5,795	5,417	5,076	4,917	4,623	4,355	4,111	3,889	3,784	3,685	3,498
7	6,728	6,230	5,786	5,582	5,206	4,868	4,564	4,288	4,160	4,039	3,812
8	7,652	7,020	6,463	6,210	5,747	5,335	4,968	4,639	4,487	4,344	4,078
9	8,566	7,786	7,108	6,802	6,247	5,759	5,328	4,946	4,772	4,607	4,303
10	9,471	8,530	7,722	7,360	6,710	6,145	5,650	5,216	5,019	4,833	4,494
11	10,368	9,253	8,306	7,887	7,139	6,495	5,928	5,453	5,234	5,029	4,656
12	11,255	9,954	8,863	8,384	7,536	6,814	6,194	5,660	5,421	5,197	4,793
13	12,134	10,635	9,394	8,853	7,904	7,103	6,424	5,842	5,583	5,342	4,910
14	13,004	11,296	9,899	9,295	8,244	7,367	6,628	6,002	5,724	5,468	5,008
15	13,865	11,938	10,380	9,712	8,559	7,606	6,811	6,142	5,847	5,575	5,092

Fuente: Gittinger (1973), pág. 104.

por 100? (El símbolo del peso filipino es ₱.) En la tabla correspondiente de las *Tablas de Interés Compuesto y de Descuento para la Evaluación de Proyectos* del 8 por 100, o en la columna del 8 por 100 de la tabla de interés compuesto y de descuento, encontramos frente al año 14 un valor de 8,244.

Al multiplicar la suma que se va a recibir anualmente de ₱12.869 por el valor actual de una anualidad constante a una tasa de actualización del 8 por 100 durante 14 años, encontramos que el valor actual de la corriente de ingresos es de ₱106.092 ( $12.869 \times 8,244 = 106.092$ ). Expuesto de otro modo, si la tasa de interés vigente es del 8 por 100, entonces podríamos permitirnos invertir ₱106.092 en una empresa que nos produciría una rentabilidad anual de ₱12.869 durante cada uno de los 14 años.

Muchas inversiones, desde luego, no nos empiezan a recibir el primer año. Supóngase que pensamos en la palma de aceite, que comienza a fructificar alrededor del quinto año y sigue produciendo en escala comercial por espacio de otros veinte años. En este caso sólo nos interesa el valor actual de una corriente de ingresos que empiece el quinto año y continúe hasta el vigesimocuarto.

A fin de ilustrar cómo se puede determinar el valor actual de esa corriente de ingresos futuros volveremos al ejemplo anterior dado en ringgit malasios. Supongamos que nuestra inversión hipotética en lugar de rendirnos M\$6.438 cada año desde el primero hasta el noveno, nos produce sólo M\$6.438 a partir del quinto año del proyecto y lo continúa haciendo hasta el noveno ( $t_0$  hasta  $t_9$ ). ¿Cuál sería el valor actual de esa corriente de ingresos suponiendo que la tasa de actualización sea la misma del 15 por 100?

	Año civil	Ingreso que debe recibirse (M\$)		Factor de descuento (Factor del valor de actualización) al 15%		Valor actual (M\$)
$t_5$	1995	6.438	×	0,497	=	3.200
$t_6$	1996	6.438	×	0,432	=	2.781
$t_7$	1997	6.438	×	0,376	=	2.421
$t_8$	1998	6.438	×	0,327	=	2.105
$t_9$	1999	6.438	×	0,284	=	1.828
Total		32.190		1,916		12.335

Así, pues, una corriente de ingresos de M\$6.438 recibidos desde el quinto hasta el noveno años del proyecto a una tasa de actualización del 15 por 100 tiene un valor actual para nosotros de M\$12.335 hoy.

Obsérvese que se podría haber calculado el valor actual de nuestra corriente de ingresos multiplicando los M\$6.438 recibidos anualmente por la suma de los factores de descuento desde el quinto hasta el noveno año ( $6.438 \times 1,916 = 12.335$ ).

Cuando son nada más cinco años resulta bastante fácil sumar los factores de descuento, pero cuando se opera con periodos más largos es más fácil utilizar un método abreviado: del valor actual de una anualidad constante correspondiente a la corriente de ingresos recibida durante todo el período simplemente se sustrae el valor actual de una anualidad constante correspondiente a la corriente de ingresos del período antes de que comience el ingreso futuro. Remitiéndose a la columna del valor actual de una anualidad constante en la tabla para el 15 por 100 de las *Tablas de Interés Compuesto y de Descuento para la Evaluación de Proyectos*, a la tabla 5 de interés compuesto y de descuento, o a la tabla resumida del valor actual de una anualidad constante durante nueve años al 15 por 100 es de 4,772 y, durante cuatro años al 15 por 100, de 2,855. Ahora se hace la sustracción:

Valor actual de una anualidad constante durante nueve años al 15%	4,772
Menos el valor actual de una anualidad constante durante cuatro años al 15%	-2,855
Igual al valor actual de una anualidad constante durante los años quinto a noveno al 15%	1,917

En este caso nos hubiéramos desviado en un punto a causa del redondeo.

No hay que pasar por alto que, si queremos obtener valores para los años quinto hasta el noveno, sustraemos la cifra correspondiente al *cuarto* (no al quinto) año del proyecto de la correspondiente al noveno año, ya que deseamos obtener un factor que represente los años quinto hasta noveno *inclusive*.

Si se totalizan siempre los factores de descuento cuando se hace la computación, se obtiene una comprobación interna de que se han enunciado correctamente sin error en la computación ni en la sustracción equivocada de algún año que no corresponde. Cuando se totalizan los factores de descuento, la suma debe ser igual al valor actual de una anualidad constante para el número



de años de la computación. Es raro que los errores de redondeo sean superiores a 0,001.

## Medidas actualizadas del valor del proyecto

La técnica de la actualización nos permite determinar si se aceptan para su ejecución proyectos que tienen corrientes temporales de formas diversas —es decir, configuraciones que difieren entre sí de cuándo caen los costos y beneficios durante la vida del proyecto— y que son de duraciones diferentes. El medio más común de llevar a cabo esa operación consiste en sustraer año por año los costos de los beneficios para llegar a la corriente de beneficios netos incrementales —el llamado flujo de fondos— y después actualizarla. Este método dará una de tres medidas del flujo de fondos actualizado del valor del proyecto: el valor neto actual, la tasa de rentabilidad interna o la relación inversión-beneficio neto. Otra medida actualizada del valor del proyecto consiste en hallar por separado los valores actuales de las corrientes de costos y beneficios y después dividir el valor actual de la corriente de beneficios por el valor actual de la corriente de costos para obtener la relación beneficios-costos. Dado que las corrientes de beneficios y costos están actualizadas, la relación beneficios-costos es una medida actualizada del valor del proyecto, pero habida cuenta de que las corrientes de beneficios y costos están actualizadas por separado, en lugar de sustraídas la una de la otra año por año, la relación beneficios-costos no es una técnica actualizada del *flujo de fondos*.

### *Cómo elegir la tasa de actualización*

A fin de poder utilizar medidas actualizadas del valor del proyecto, debemos decidir la tasa de actualización que va a utilizarse para calcular el valor neto actual, la relación beneficios-costos, la relación inversión-beneficio neto, o la tasa por debajo de cuyo nivel será inaceptable que descienda la tasa de rentabilidad interna, la llamada «tasa de rentabilidad aceptable».

Para el análisis financiero la tasa de actualización o de rentabilidad aceptable suele ser el costo marginal del dinero para la finca o la empresa para la que se efectúa el análisis. Con frecuencia esa será la tasa a la que la empresa puede tomar dinero a préstamo. Si el capital incremental que se va a obtener es una mezcla de capital social y capital prestado, la tasa de actualización tendrá que ponderarse a fin de tener en cuenta la rentabilidad necesaria para atraer capital social por una parte y la tasa de endeudamiento por la otra [(capital social  $\times$  rentabilidad necesaria para atraer capital social) + (capital prestado  $\times$  tasa de endeudamiento  $\div$  capital total) = tasa de actualización].

Para el análisis económico en el que se utilicen precios de eficiencia, hay dos tasas que pudieran elegirse y una tercera que a veces se propone. Es pro-

bable que la mejor tasa de actualización o de rentabilidad aceptable para utilizarse sea la del «costo de oportunidad del capital». Esa es la tasa que dará por resultado que todo el capital de la economía se utilice si se emprenden todas las inversiones posibles que rindan esa rentabilidad o más. La tasa sería la rentabilidad sobre la inversión última o marginal que emplee hasta lo último del capital disponible. De fijarse de manera perfecta, la tasa reflejaría la elección hecha por la sociedad en conjunto entre los rendimientos actuales y los futuros y, por consiguiente, el monto de ingreso total que la sociedad está dispuesta a ahorrar. Esto, aunque es bueno como condición teórica, es difícil de aplicar como instrumento práctico de trabajo. Nadie sabe realmente qué es el costo de oportunidad del capital. En la mayoría de los países en desarrollo se da por supuesto que fluctúa entre el 8 por 100 y el 15 por 100 en términos reales. Una elección común es el 12 por 100 y esa será la tasa que utilizaremos en los ejemplos ilustrativos que se presentan en este capítulo.

La segunda tasa de actualización que pudiera elegirse para el análisis económico es la tasa de endeudamiento que la nación debe pagar a fin de financiar el proyecto. Esta es la que se propone más comúnmente cuando el país espera tomar préstamos en el exterior para proyectos de inversión. El empleo de la tasa de endeudamiento tiene, sin embargo, el indeseable resultado de que en la selección de proyectos influirán las condiciones financieras y no se basarán solamente en la contribución relativa de los proyectos al ingreso nacional. Es mejor romper el vínculo entre la selección de proyectos y su financiamiento, hacer la mejor selección de proyectos habida cuenta de los recursos disponibles y de la capacidad de prepararlos y después disponerse a obtener las mejores condiciones posibles de financiamiento externo.

La tercera tasa que se propone en ocasiones es la «tasa de preferencia temporal de la sociedad». Se ha sugerido que la tasa de actualización incorporada a los rendimientos futuros por la sociedad en conjunto es diferente de la que utilizaría el individuo. Usualmente se considera que la sociedad tiene un horizonte temporal más amplio, de modo que su tasa de actualización sería más baja. Esto da a entender que se utilizaría una tasa de actualización diferente (en general más baja) para los proyectos públicos que para los privados, y esto plantea ciertos problemas embarazosos de asignación, tanto teóricos como prácticos. La tasa de preferencia temporal de la sociedad diferiría del costo de oportunidad del capital en que este último se deriva de las actividades de inversión, tanto públicas como privadas y da la misma ponderación a los rendimientos futuros provenientes de ambos tipos de actividades.

[Cuando se utiliza la ponderación social hay otras dos tasas de actualización que adquieren importancia: la tasa de interés contable y la tasa de interés del consumo. Toda vez que el sistema analítico que se presenta aquí se fundamenta sólo en los precios de eficiencia, esas tasas no son de nuestra incumbencia. Se examinan en los trabajos de Little y Mirrless (1974) y Squire y van der Tak (1975).]

Obsérvese que las tasas de interés financiero, como las tasas de endeudamiento público o la de interés preferencial sobre los préstamos, en general son demasiado bajas como para justificar su utilización en los análisis económicos

de proyectos. En realidad, cuando la tasa de inflación es elevada, esas tasas pueden incluso ser negativas en términos reales.

### *Convención de actualización para el análisis de proyectos*

En los análisis de proyectos del Banco Mundial, tanto los costos como los beneficios se actualizan a partir del primer año del proyecto y esa es la convención adoptada en este libro. Algunos organismos internacionales y numerosas empresas privadas inician la actualización con el segundo año del proyecto. El razonamiento que exponen es que la inversión debe hacerse antes de que termine el primer año, por lo tanto, ¿cómo se puede decir que debe actualizarse, es decir, que el valor actual en el primer año es algo menos que el valor nominal real? Las razones en favor de la convención contable adoptada aquí son un tanto arbitrarias. En primer lugar, es conveniente comenzar a actualizar con el primer año de modo que los años del proyecto y los periodos de actualización sean los mismos, es decir, que el año 1 del proyecto se actualice utilizando el factor correspondiente a ese período, y así sucesivamente. En tanto que esta convención se observe de manera constante no introducirá un sesgo ni un error constante en el análisis de los proyectos evaluados de acuerdo con medidas actualizadas del valor del proyecto. En segundo lugar, los costos se pagan en la práctica real en el curso de cada año, no todos el 1 de enero, y el tenerlos en cuenta a diario (o incluso por trimestres) es demasiado complicado como para justificar cualquier precisión adicional que pudiera lograrse.

Podemos ilustrar el efecto de las otras convenciones mediante el examen de la corriente de costos actualizados que se presenta en el Cuadro 9-6. (Obsérvese que el factor para actualizar el período 0 a cualquier tasa de actualización es 1, en otras palabras, el año 0 no se actualiza.) Se puede apreciar que el efecto de cambiar la primera aplicación de la actualización del año 1 al año 2 es aumentar la suma de la corriente de valores actuales en la proporción del factor de actualización, en este caso en el 12 por 100 [(22,47—20,06) ÷ 20,06 × 100 = 12].

## **Obtención del beneficio incremental neto (flujo incremental de fondos)**

Cuando consideramos un proyecto puede verse que de él se obtiene una corriente de beneficios brutos de los que debemos deducir la inversión de capital y con los que hay que pagar los costos de operación: maquinaria, fertilizantes, plaguicidas, mano de obra contratada, administración, consultores y otros. Lo que queda entonces es el valor residual (que es probable que sea negativo en los primeros años del proyecto) del que se dispone para recuperar la inversión hecha en el proyecto (el rendimiento *del* capital) y para compensar la utilización de los recursos invertidos en el proyecto (el rendimiento *del* capital o

CUADRO 9-6. *Comparación de la actualización de los años 1 y 2 del proyecto*  
(en unidades monetarias)

Año del proyecto	Monto	Actualización del año 1			Actualización del año 2		
		Periodo de actualización	Factor de actualización 12%	Valor actual 12%	Periodo de actualización	Factor de actualización 12%	Valor actual 12%
1	1,09	1	0,893	0,97	0	1,000	1,09
2	4,83	2	0,797	3,85	1	0,893	4,31
3	5,68	3	0,712	4,04	2	0,797	4,53
4	4,50	4	0,636	2,86	3	0,712	3,20
5	1,99	5	0,567	1,13	4	0,636	1,27
6	0,67	6	0,507	0,34	5	0,567	0,38
7	0,97	7	0,452	0,44	6	0,507	0,49
8	1,30	8	0,404	0,53	7	0,452	0,59
9	1,62	9	0,361	0,58	8	0,404	0,65
10-30	1,95 <sup>a</sup>	10-30	2,727 <sup>b</sup>	5,32	9-29	3,054 <sup>c</sup>	5,96
Total	63,60		8,056	20,06		9,022	22,47

<sup>a</sup> Monto anual correspondiente a los años 10 hasta 30 inclusive. Para llegar al total de la columna este monto debe incluirse 21 veces.

<sup>b</sup> Valor actual de una anualidad constante correspondiente a los años 10 hasta 30 inclusive. Véase el método de computación en la subsección «Valor actual de una corriente de ingresos futuros».

<sup>c</sup> Valor actual de una anualidad constante correspondiente a los años 9 hasta 29 inclusive. Véase el método de computación en la subsección «Valor actual de una corriente de ingresos futuros».

sobre el capital). Ese valor residual es la corriente de beneficios netos. La deducción de los beneficios netos sin el proyecto de la corriente de beneficios incrementales netos. Esas corrientes se denominan comúnmente flujos de fondos porque las medidas actualizadas del valor del proyecto se elaboraron originalmente para usos comerciales. El flujo de beneficios netos se distinguía de las utilidades del negocio debido en parte a que no se tenían fondos asignados para la depreciación deducidos de la corriente de beneficios, que así incluía todo el efectivo generado.

La definición del beneficio incremental neto o flujo incremental de fondos se aplica específicamente al análisis de inversiones. Los contadores piensan a menudo en una definición un tanto diferente cuando utilizan la expresión. En la terminología contable el flujo de fondos es esencialmente la suma de las utilidades más la asignación para la depreciación, por lo común después de deducir los impuestos.

La característica principal de la corriente de beneficios incrementales netos o del flujo incremental de fondos es que incluye, sin diferenciarlos, el rendimiento *del* capital y el rendimiento *al* capital. En otras palabras, para computar el beneficio incremental neto o el flujo de fondos *no* deducimos del beneficio bruto ninguna asignación para depreciación (es decir, rendimiento *del* capital), ni tampoco para intereses sobre el capital empleado aportado por la entidad para la que estamos haciendo el análisis.

No deducimos la depreciación porque la corriente de beneficios incrementales netos ya permite el rendimiento *del* capital durante la vida del proyecto. La depreciación es un concepto contable necesario cuando se preparan las cuentas para un año cada vez (no como una proyección que abarque la vida del proyecto) y debe incluir una asignación por la utilización de capital durante cada año. (Más adelante, en la sección «¿Qué ocurrió con la depreciación?», se ilustra con más detalle cómo la metodología del flujo de fondos actualizado tiene en cuenta de manera automática el rendimiento del capital al determinar el valor de un proyecto y de ese modo elimina la necesidad de calcular la depreciación cada año.)

No deducimos los intereses sobre el capital aportado por la entidad para la que estamos haciendo el análisis porque en realidad el resultado de un análisis del flujo de fondos actualizado *es* la asignación para el rendimiento *al* capital de la entidad. Si calculamos el valor neto actual, estamos determinando lo que quedaría después de tener en cuenta alguna tasa especificada de rendimiento al propio capital de la entidad, los intereses, si así se prefiere. Cuando calculamos una tasa de rentabilidad interna, eso *es* el rendimiento al propio capital de la entidad y, en cierto sentido, *es* el interés que ese capital devenga. (Expuesto de manera más precisa, es el promedio ponderado del rendimiento al propio capital de la entidad comprometido durante la vida del proyecto.) Cuando comparamos la relación inversión-beneficio neto estamos comparando el valor actual del beneficio que esperamos obtener con el valor actual de la inversión. Por consiguiente, el interés no es un *costo* al calcular el flujo de fondos. Es más bien el *rendimiento* que damos por supuesto cuando procedemos a la actualización para obtener el valor neto actual o la relación inversión-beneficio neto y, en el caso de la tasa de rentabilidad interna, es la *respuesta* que obtenemos de nuestros cálculos.

Hay dos diferencias importantes en la forma en que obtenemos el beneficio incremental neto cuando llevamos a cabo un análisis económico por oposición al financiero. La primera es que en el análisis económico los impuestos son pagos de transferencia efectuados dentro de la sociedad, no pagos hechos por recursos utilizados en la producción (véase el Capítulo 7). Por lo tanto, los impuestos no se deducen como un costo al calcular la corriente de beneficios incrementales netos como base para computar la productividad del capital. Para la economía en su conjunto, los impuestos son parte del «beneficio» asequible a la sociedad como resultado del capital invertido en el proyecto y la sociedad los puede canalizar hacia el propósito que considere más apropiado.

En el análisis financiero, en contraste, los derechos aduaneros y otros impuestos indirectos son un costo que la entidad individual debe pagar antes de determinar el monto disponible para recuperar su capital y compensarla por el uso de éste (es decir, su beneficio incremental neto o flujo incremental de fondos). Por consiguiente, los derechos aduaneros y otros impuestos indirectos son un costo lo mismo que cualquier otro gasto y se deducen para llegar al beneficio neto antes del financiamiento. Esa corriente se convierte entonces en la remuneración de todos los recursos comprometidos en el proyecto a precios

de mercado, independientemente del financiamiento o del impuesto sobre la renta.

La segunda diferencia importante para obtener el beneficio incremental neto en el análisis económico por oposición al financiero, es que en este último es menester tener en cuenta en general el capital externo tomado en préstamo por la entidad que emprende el proyecto, tanto si la entidad es un agricultor como un hombre de negocios, o los accionistas de una compañía considerados en conjunto. En el análisis financiero cuando se recibe capital en préstamo se asienta usualmente en la cuenta como una especie de «beneficio» recibido o de «costo negativo». Después, cuando se hace un reembolso del principal o se pagan intereses al proveedor externo de capital, ese reembolso o esos intereses se deducen del rendimiento bruto como un costo al calcular el beneficio incremental neto o el flujo incremental de fondos después del financiamiento. Esa corriente se convierte así en la remuneración disponible para el propio capital de la entidad (su capital social) después del funcionamiento. (Pueden verse ejemplos en los Cuadros 4-19 y 5-6.) La cuestión del financiamiento no se plantea en el análisis económico porque damos por supuesto que todos los recursos empleados en el proyecto pertenecen a alguien dentro de la sociedad y, por consiguiente, no hay proveedores «externos» de capital.

Cabe señalar, también, que si la entidad paga impuestos sobre la renta, éstos deben deducirse entonces para obtener el beneficio incremental neto después del financiamiento y del pago de los impuestos, que es la remuneración por el capital propio de la entidad (capital social) después del financiamiento y del pago de los impuestos.

Puede haber ocasiones en que el analista quiera examinar el rendimiento que aporta a la sociedad un proyecto financiado con capital externo prestado. El tipo de análisis económico que se esboza aquí es un indicador válido del valor del proyecto y dará una clasificación correcta de los distintos proyectos si el dinero obtenido del exterior puede utilizarse para cualquier proyecto de una amplia serie (o, por lo menos, si el prestamista convino en suministrar una suma de dinero estipulada a condición de que el prestatario destinará el dinero a un proyecto determinado seleccionado de común acuerdo entre una amplia serie de opciones). Pero si el prestamista extranjero sólo está dispuesto a prestar para un proyecto determinado que se ha estipulado de antemano, entonces el analista de proyectos tal vez quiera determinar cuáles serán los rendimientos para el capital de la propia sociedad, como resultado de su participación en el proyecto. Puede hacer esa operación considerando a la sociedad como una entidad corporativa en la que los ciudadanos son los accionistas y determinando el beneficio neto después del financiamiento, de lo cual puede calcular los rendimientos para el capital propio de la sociedad.

Aunque la corriente de beneficios incrementales netos, tal como se obtiene para el análisis de proyectos, se ha denominado por convención el flujo de fondos, puede incluir elementos no en efectivo. En el análisis económico de proyectos agrícolas, los más importantes de esos elementos son los valores de la producción consumida en el hogar y los salarios en especie. Estos podrían aparecer en un proyecto de asentamiento, por ejemplo, en que se establece en

pequeñas parcelas a los trabajadores agrícolas desempleados. Uno de los costos en que se pudiera incurrir serían los salarios pagados en especie. Además, dado que los colonos podrían obtener ahora un buen medio de vida, sus ingresos estarían muy por encima del costo de oportunidad de su mano de obra. En tal caso, el exceso de valor de la producción consumida en el hogar, independientemente del costo de oportunidad de su mano de obra, representaría no un costo de producción, sino un beneficio incremental disponible para remunerar al capital y se incluiría en el flujo de fondos. Esto se aplicaría incluso en el caso de que la familia de un colono coma toda su producción (en el análisis económico basado en los precios de eficiencia no decimos nada acerca de quién recibe de hecho el beneficio incremental neto. De este punto se trató con más detalle en los Capítulos 1 y 7).

Vale la pena repetir un punto expuesto antes. Si se deducen los costos, incluso los de inversión, de los beneficios durante los primeros años del proyecto, es probable que el resultado sea una cifra negativa, es decir, el costo de inversión y el costo inicial de operación serán superiores a los beneficios. El proyecto tendrá entonces una corriente negativa de beneficios incrementales netos o un flujo incremental de fondos. El acostumbrarse a la expresión «beneficios negativos» de la terminología especializada puede que cueste un poco de tiempo, pero en realidad no presenta ningún problema.

Quizá la tabulación del Gráfico 9-1 y los ejemplos de los Cuadros 9-7 y 9-8 (en el Cuadro 9-8 se muestran los estados de ingresos separados correspondientes al impuesto sobre la renta notificados en el Cuadro 9-7) puedan hacer más clara la obtención del beneficio incremental neto o del flujo de fondos. El lector tal vez desee también volver sobre las exposiciones acerca de cómo obtener el beneficio incremental neto de los presupuestos de fincas (Capítulo 4) y de las cuentas de las industrias de información (Capítulo 5).

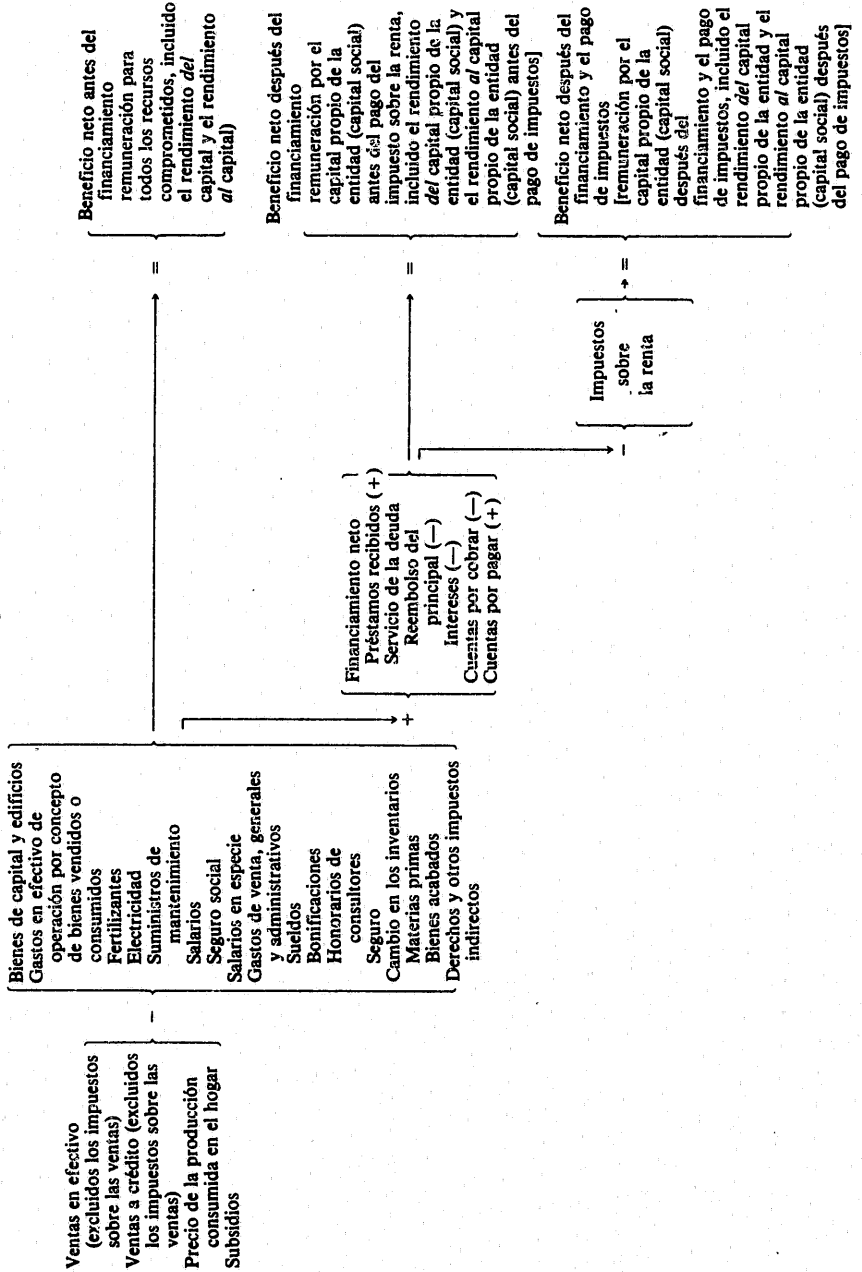
## Valor neto actual

La medida más directa del flujo de fondos actualizado para determinar el valor de un proyecto es el valor neto actual (a veces llamado VNA en forma abreviada). Ese valor es simplemente el valor actual de la corriente de beneficios incrementales netos o flujo incremental de fondos. (Véase en el apéndice a este capítulo una formulación matemática más formal.) El valor neto actual también se puede computar hallando la diferencia entre el valor actual de la corriente de beneficios menos el valor actual de la corriente de costos, definiéndose los costos y beneficios en el mismo sentido en que aparecen en la sección anterior para obtener el beneficio incremental neto. Esto, sin embargo, exige un tanto más de cálculos.

El valor neto actual se puede interpretar como el valor actual de la corriente de ingresos generada por una inversión. En el análisis financiero es el valor actual de la corriente de ingresos que percibe el individuo o la entidad desde cuyo punto de vista se lleva a cabo el análisis, digamos, la finca familiar o la

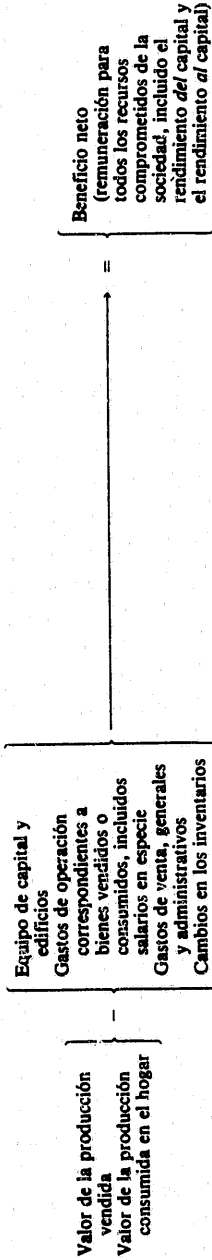
GRÁFICO 9-1. Elementos del beneficio neto

Desde el punto de vista del análisis financiero (todos los precios son de mercado, incluidos impuestos y subsidios):





Desde el punto de vista del *análisis económico*  
(algunos valores pueden ser precios de cuenta):







CUADRO 9-7. (Continuación)

Partida	Cuenta financiera				Cuenta económica <sup>a</sup>			
	Sin el proyecto		Con el proyecto		Utilizando el tipo de cambio de cuenta		Utilizando el factor estándar de conversión	
	Año I	Año X	Año Z	Año X	Año Z	Año I	Año X	Año Z
Total Incremental	1.090	(847)	1.939	3.280	Omitir	Omitir	Omitir	Omitir
Impuestos pagados sobre la renta <sup>r</sup>	—	(1.937)	849	2.190	Omitir	Omitir	Omitir	Omitir
	<i>Beneficio neto después del financiamiento</i>							
	286	77	758	804	Omitir	Omitir	Omitir	Omitir
	<i>Impuestos sobre la renta</i>							
	<i>Beneficio neto después del financiamiento y el pago de los impuestos</i>							
Total Incremental	804	(924)	1.181	2.476	Omitir	Omitir	Omitir	Omitir
	—	(1.728)	377	1.672	Omitir	Omitir	Omitir	Omitir

(Notas del Cuadro 9-7).

*Nota:* Las cifras que aparecen en este cuadro son ilustrativas y no representan ninguna entidad real. Se supone que son denominadas en la moneda local. El año 1 es el primer año del proyecto, el año X es el primer año completo de operación y el año Z es el año terminal del proyecto. El cuadro sigue el formato general del Cuadro 5-6, que también se puede consultar. Aquí y en el Cuadro 9-8 se ha adoptado la convención contable de indicar los números negativos por paréntesis.

<sup>a</sup> Véase en el Capítulo 7 el examen de los principios de valoración económica. Se da por supuesto que la prima cambiaría es del 20 por 100. Por tanto, cuando se aplica el método del tipo de cambio de cuenta para obtener valores económicos, el precio financiero de todos los artículos comercializados se multiplica por uno más la prima cambiaría expresada en términos decimales, o sea,  $1,2 (1 + 0,2 = 1,2)$ . Cuando se utiliza el método del factor de conversión para obtener valores económicos, el precio financiero de todos los artículos no comercializados se divide por el factor estándar de conversión de  $0,833 (1 \div 1,2 = 0,833)$ .

<sup>b</sup> Se da por supuesto que toda la producción es de artículos comercializables.

<sup>c</sup> Las ventas, se muestran deducidos los descuentos de las ventas y artículos devueltos y deducidos los impuestos sobre la venta. Las ventas a crédito se computan como un recurso real, dado que se supone que la producción se ha consumido.

<sup>d</sup> Se incluyen los ingresos fuera de la finca, a fin de que el beneficio a que se renuncia al no percibir ingresos fuera de la finca para participar en el proyecto pueda tenerse en cuenta correctamente. Aunque aplicable en especial a las cuentas de las fincas, una partida comparable podría incluirse para las empresas pequeñas, en cuyo caso los sueldos se aplicarían sólo a los empleados asalariados. En la cuenta económica se supone que el ingreso fuera de la finca procede de los servicios de mano de obra no especializada proporcionados por la familia y por consiguiente tienen el mismo valor que la mano de obra agrícola contratada y se le asigna un precio de cuenta a la mitad del valor de mercado (véase la nota 1).

<sup>e</sup> Estos son subsidios directos. Cuando los subsidios indirectos operan para cambiar los precios de mercado de los artículos, los precios financieros se ajustan a valores económicos de acuerdo con los procedimientos para valorar bienes comercializados o no comercializados, según sea del caso.

<sup>f</sup> Los rubros marcados «Omitir» se incluyen al calcular los beneficios incrementales netos (flujo incremental de fondos), pero se omiten al calcular el beneficio económico incremental neto.

<sup>g</sup> Se supone que los fertilizantes representan un artículo enteramente comercializado, aunque los costos de su aplicación exigirían sin duda gastos correspondientes a artículos no comercializados.

<sup>h</sup> En lo que se refiere a la electricidad se supone que el 60 por 100 del valor procede de fuentes comercializadas como petróleo y equipo generador, y el 40 por 100 se deriva de fuentes no comercializadas como mano de obra y materiales de construcción locales. Así, cuando se utiliza el método del tipo de cambio de cuenta, el 60 por 100 del valor de la electricidad se computa como un artículo comercializado y se multiplica por uno más la prima cambiaría expresada en términos decimales, y el 40 por 100 restante del valor de la electricidad se computa como un artículo no comercializado y se lleva a la cuenta económica sin cambiar con lo que se obtiene el valor económico de la electricidad de 56 en la situación sin el proyecto  $[1 + 0,2 = 1,2; (50 \times 0,6 \times 1,2) + (50 \times 0,4) = 56]$ . De manera similar, cuando se utiliza el factor de conversión el 60 por 100 del valor de la electricidad se considera como un artículo comercializado y se lleva a la cuenta económica sin cambiar, en tanto que el 40 por 100 del valor de la electricidad se computa como un artículo no comercializado y se multiplica por el factor estándar de conversión de uno dividido por la prima cambiaría expresada en términos decimales, con lo que se obtiene el valor económico de la electricidad de 47 en la situación sin el proyecto  $[1 + (1 + 0,2) = 0,833; (50 \times 0,6) + (50 \times 0,4 \times 0,833) = 47]$ .

<sup>i</sup> Se supone que la mitad de los suministros de mantenimiento es comercializada y la otra mitad sin comercializar. Se sigue un método de valoración paralelo al utilizado para la electricidad esbozado en la nota h. Así, cuando se utiliza el método del tipo de cambio de cuenta, el valor económico en la situación sin el proyecto es de 220  $[(200 \times 0,5 \times 1,2) + (200 \times 0,5) = 200]$ . Cuando se utiliza el factor de conversión, el valor económico en la situación sin el proyecto es 183  $[(200 \times 0,5) + (200 \times 0,5 \times 0,833) = 183]$ . Por razones de conveniencia, los suministros de mantenimiento se muestran sólo como un gasto de operación en efectivo, aunque en la práctica parte del mantenimiento también se incluiría entre los gastos de venta, generales y administrativos.

<sup>j</sup> Se da por supuesto que la tasa de salario de cuenta es la mitad del salario de mercado. Así, cuando se emplea el método del tipo de cambio de cuenta, el salario de mercado utilizado en el análisis financiero se multiplica por 0,5, con lo que se obtiene el salario económico de 50 en la situación sin el proyecto  $(100 \times 0,5 = 50)$ . Cuando se aplica el método del factor de conversión, el salario de mercado utilizado en el análisis financiero se multiplica primero por 0,5 y luego se multiplica por el factor estándar de conversión, con lo que se obtiene el salario económico de 42 en la situación sin el proyecto  $(100 \times 0,5 \times 0,833 = 42)$ .

(Las notas de este Cuatro continúan en la página siguiente).

CUADRO 9-8. *Estados de ingresos correspondientes a los impuestos sobre la renta notificados en el Cuadro 9-7*  
(En unidades monetarias)

	Sin el proyecto	Con el proyecto		
		Año 1	Año x	Año z
Ingresos por concepto de ventas	1.100	1.100	3.300	3.300
Ingresos totales	1.100	1.100	3.300	3.300
Gastos en efectivo de operación	415	622	1.180	1.180
Gastos de venta, generales y administrativos	20	35	35	35
Gastos no en efectivo de operación- depreciación <sup>a</sup>	—	200	200	200
Gastos totales	435	857	1.415	1.415
Ingresos y gastos no relacionados con la operación				
Intereses pagados	0	0	115	0
Derechos aduaneros e impuestos indirectos	0	100	0	0
Subsidios	(50)	(50)	(125)	(125)
Gastos totales no relacionados con la operación	(50)	50	(10)	(125)
Ingreso (utilidades) sin deducir los impuestos sobre la renta	715	193	1.895	2.010
Impuestos sobre la renta	286	77	758	804
Ingreso neto (utilidades) deducidos los impuestos	429	116	1.137	1.206

*Nota:* Se supone que los impuestos sobre la renta son el 40 por 100 del ingreso (utilidades) sin deducir los impuestos. El formato que se presenta aquí sigue el del Cuadro 5-2.

<sup>a</sup> La depreciación se asigna sobre una base de diez años en línea recta y se carga sólo sobre una inversión de 2.000.

(Continuación de notas del Cuadro 9-7).

<sup>k</sup> El seguro social se considera que es un pago de transferencia directa y se omite en la cuenta económica.

<sup>l</sup> Toda vez que el pago en especie es una forma de costo de la mano de obra, debe asignársele un precio de cuenta que refleje el costo de oportunidad de la mano de obra. Esto significaría asignar un precio de cuenta al pago en especie de la misma manera que al salario en dinero, en este caso a la mitad del salario financiero. Puesto que el costo de oportunidad es el que determina la tasa de salario de cuenta, el método de valorar el pago en especie seguiría siendo el mismo aún en el caso de que dicho pago se hiciera en un producto comerciable, como granos alimentarios.

<sup>m</sup> Recuérdese que las ventas se muestran deducidos los impuestos sobre la venta. Si no fuera ese el caso habría un asiento para los impuestos sobre la venta recibidos y para los impuestos sobre la venta remitidos al gobierno en la cuenta financiera, pero esos asientos serían una transferencia directa y, por consiguiente, no se incluirían en la cuenta económica. A menudo los bienes de capital se muestran incluidos los derechos aduaneros en las cuentas financieras. Si ese fuera el caso, los derechos aduaneros se deducirían antes de calcular el valor económico y no aparecerían como un asiento aparte en las cuentas económicas.

<sup>n</sup> Se da por supuesto que en los bienes de capital están deducidos los derechos aduaneros (que se muestran por separado) y que consisten enteramente en bienes comercializados, aunque es indudable que los costos de instalación exigirían gastos correspondientes a artículos no comercializados. En el año Z, el asiento negativo correspondiente a los bienes de capital representa el valor residual.

<sup>o</sup> Se supone que el mejoramiento del lugar comprende sólo artículos no comercializados.

<sup>p</sup> Se da por supuesto que los bienes acabados son enteramente comercializados.

<sup>q</sup> Los pagos del servicio de la deuda se calculan para el segundo año de un préstamo de 1.000 de doce años al 12 por 100 de interés, suponiéndose un pago constante de 161 al año.

<sup>r</sup> Se supone que los impuestos sobre la renta son el 40 por 100 del ingreso (utilidades) sin deducir los impuestos. Los estados de ingresos proforma se dan en el Cuadro 9-8, siguiendo el formato del Cuadro 5-2. La depreciación se asigna sobre una base de diez años en línea recta y se carga sólo sobre una inversión de 2.000.

empresa de transformación. En el análisis económico es el valor actual del ingreso nacional incremental generado por la inversión.

Los economistas son un tanto irregulares en su terminología para referirse a esta medida, la que a menudo se menciona como el valor neto presente (VNP). En este libro nos referiremos a ella como el valor neto actual a fin de subrayar el paralelo con la técnica de actualización.

El proceso de calcular el valor neto actual exige determinar la tasa apropiada de actualización de conformidad con las normas examinadas en la sección precedente (véase la subsección «Cómo elegir la tasa de actualización»).

Podemos ilustrar el proceso de computación del valor neto actual remitiéndonos a los costos y beneficios del Proyecto de Mejoramiento de los Sistemas de Riego de Ilocos, Filipinas, que se resumen en los Cuadros 9-9 y 9-10. (He modificado ligeramente las cifras con objeto de que cuadren los cálculos.)

En la región de Ilocos, del Luzón septentrional, se va a realizar una serie de mejoras en varios sistemas de riego, lo que supone efectuar una inversión total equivalente a US\$18,09 millones en un período de cinco años. Después de eso hay un costo anual por concepto de operación y mantenimiento equivalente a US\$340.000. El beneficio se obtiene del incremento de la producción de cultivos. Llevaremos a cabo el análisis partiendo del supuesto de que el proyecto tiene una vida de treinta años. (Hay poca razón para llevarlo más adelante, pero volveremos sobre este punto más abajo, en la sección «Duración del período del proyecto».)

En el Cuadro 9-9 se encuentra que el valor actual de la corriente de costos brutos actualizada al 12 por 100 es de US\$20,06 millones. De manera análoga, el valor actual de la corriente de producción incremental al 12 por 100 se observa que es de US\$29,64 millones. El sustraer el valor actual de la corriente de costos del valor actual de la corriente de beneficios da una diferencia de US\$9,58 millones, que es el valor neto actual a una tasa de actualización del 12 por 100 ( $29,64 - 20,06 = 9,58$ ).

Cabe señalar dos puntos acerca de la distribución del cuadro y de la computación. Frente a la partida correspondiente a los años décimo y trigésimo se asienta el monto *anual* en las columnas de costos y beneficios no actualizados. Para llegar al total no actualizado en esas columnas, debe incluirse el monto anual correspondiente a cada año, desde el décimo hasta el trigésimo, o sea, 21 veces. Pero el valor actual registrado en la línea correspondiente a los años décimo a trigésimo *no* es un monto anual, sino más bien el valor actual *total* de la corriente correspondiente a todo el período de 21 años. Esta convención para la distribución del cuadro se sigue a través de los Capítulos 9 y 10. Obsérvese, también, que no se puede tomar el total de los factores de actualización y multiplicarlo por el total de la corriente de costos y beneficios para obtener el valor actual. Por ejemplo, en la corriente de costos brutos del Cuadro 9-9 no se puede obtener el valor actual de US\$20,06 millones multiplicando el total no actualizado del costo bruto, US\$63,60 millones, por el total de los factores de actualización, 8,056 ( $63,80 \times 8,056 = 20,06$ ). Debe seguirse el procedimiento de año por año. La inclusión del total de los factores del valor actual en el cuadro *sólo* sirve como una comprobación interna. El analista sa-

CUADRO 9-9. FILIPINAS: Proyecto de Mejoramiento de los Sistemas de Riego de Ilocos  
 Computación del valor neto actual sustrayendo el valor actual del costo  
 incremental bruto del valor actual de la producción incremental  
 (En millones de US\$)

Año	Costo incremental				Valor de la producción incremental (Beneficio bruto)	Factor de actualización 12%	Valor actual 12%	Factor de actualización 12%	Valor actual 12%
	Partidas de capital	Operación y mantenimiento	Producción	Bruto					
1	1,09	0	0	1,09	0,893	0,97	0,893	0	
2	4,83	0	0	4,83	0,797	3,85	0,797	0	
3	5,68	0	0	5,68	0,712	4,04	0,712	0	
4	4,50	0	0	4,50	0,646	2,86	0,636	0	
5	1,99	0	0	1,99	0,567	1,13	0,567	0	
6	1,99	0	0	1,99	0,567	0,34	0,567	0	
7	0	0,34	0,63	0,97	0,452	0,44	0,452	1,51	
8	0	0,34	0,96	1,30	0,404	0,53	0,404	2,02	
9	0	0,34	1,28	1,62	0,361	0,58	0,361	2,41	
10-30	0	0,34 <sup>a</sup>	3,61 <sup>a</sup>	1,95 <sup>a</sup>	2,727 <sup>b</sup>	5,32	2,727 <sup>b</sup>	22,85	
Total	18,09	8,50	37,01	63,60	8,056	20,06	8,056	29,64	

Valor neto actual al 12% = US\$29,64—US\$20,06 = US\$+9,58

US\$ = Dólares de los Estados Unidos.

Fuente: Adaptado del documento del Banco Mundial, *Philippines: Appraisal of the National Irrigation Systems Improvement Project: I*, 1488a (Washington, D. C., 1977; distribución limitada), Anexo 20, Cuadros 2 y 6.

<sup>a</sup> Monto anual correspondiente a los años 10 a 30 inclusive. Para llegar al total de la columna este monto debe incluirse 21 veces.

<sup>b</sup> Valor actual de una anualidad constante correspondiente a los años 10 a 30 inclusive. Véase el método de computación en la subsección «Valor actual de una corriente de ingresos futuros».



be que ha determinado correctamente los factores si sumados dan el valor actual de una anualidad constante para el año final del proyecto.

Aunque el valor neto actual se puede computar sustrayendo el valor actual total actualizado de la corriente de costos del valor actual de la corriente de beneficios, resulta más fácil y es práctica normal computarlo mediante la actualización de la corriente de beneficios incrementales netos o del flujo de fondos incremental. En el Cuadro 9-10 se ilustra cómo funciona esto en el caso del ejemplo de los sistemas de riego de Filipinas. El costo incremental bruto en cada año se sustrae del valor de la producción incremental para obtener el beneficio incremental neto o el flujo de fondos. Así, en el año uno el costo incremental bruto es de US\$1,09 millones, y no hay producción incremental; por tanto, el beneficio incremental neto o flujo de fondos es de US\$ -1,09 millones ( $0 - 1,09 = -1,09$ ). En el año séptimo, como otro ejemplo, el costo incremental bruto es de US\$0,97 millones, y el valor de la producción incremental es de US\$3,34 millones, por consiguiente, el beneficio incremental neto o flujo de fondos es de US\$ + 2,37 millones ( $3,34 - 0,97 = 2,37$ ). El sumar los valores actuales de la corriente de beneficio incrementales netos o flujo de fondos, nos da un valor de US\$ + 9,58 millones. Este es exactamente el mismo monto que obtuvimos cuando sustrajimos el valor actual del costo incremental bruto del valor actual del valor de la producción incremental en el Cuadro 9-9. Sin embargo, obtener el beneficio incremental bruto, o flujo de fondos, primero y después actualizar es el procedimiento de computación más sencillo.

Una ventaja considerable de las medidas actualizadas del flujo de fondos como el valor neto actual, la tasa de rentabilidad interna, o la relación inversión-beneficio neto es que no importa en absoluto en qué punto del proceso de computación tiene lugar el cálculo para obtener cifras netas. A fin de obtener el beneficio incremental neto, el analista puede sustraer el costo bruto del beneficio bruto, el costo de inversión del beneficio neto, o seguir cualquier otra modalidad de computación que se acomode a las necesidades analíticas de ese experto, sólo a condición de que se evite la doble contabilidad. En contraste, para la relación beneficios-costos que se examinará más adelante en este capítulo, la forma en que calculan las cifras netas de los costos y beneficios sí influye en el valor de la relación. (Cuando se examine más adelante la relación beneficios-costos mostraremos una ilustración numérica de esto.)

¿Y si el valor neto actual hubiera resultado ser negativo? Entonces tendríamos un caso en que a la tasa supuesta de actualización el valor actual de la corriente de beneficios es menor que el valor actual de la corriente de costos, es decir, es insuficiente para recuperar la inversión. Sería mejor colocar el dinero en un banco a la tasa supuesta de interés (o, lo que es más probable, invertirlo en un proyecto mejor) que invertirlo en el proyecto analizado.

El criterio formal de selección para la medida del valor neto actual del valor del proyecto es aceptar todos los proyectos independientes con un valor neto actual de cero o mayor cuando se actualiza al costo de oportunidad del capital (Son proyectos independientes los que no se excluyen mutuamente, es decir, proyectos de un tipo que la ejecución de uno no impide necesariamente la ejecución de otro.) Un problema obvio de la medida del valor neto actual es que

CUADRO 9-10. FILIPINAS: Proyecto de Mejoramiento de los Sistemas de Riego de Ilocos  
 Computación del valor neto actual mediante la actualización  
 de la corriente de beneficios incrementales netos (flujo de fondos)  
 (En millones de US\$)

Año	Costo incremental				Valor de la producción incremental (Beneficio bruto)	Beneficio incremental neto (Flujo de fondos)	Factor de la actualización 12%	Valor actual 12%
	Partidas de capital	Operación y mantenimiento	Producción	Bruto				
1	1,09	0	0	1,09	0	—	0,893	— 0,97
2	4,83	0	0	4,83	0	—	0,797	— 3,85
3	5,68	0	0	5,68	0	—	0,712	— 4,04
4	4,50	0	0	4,50	0	—	0,636	— 2,86
5	1,99	0	0	1,99	0	—	0,567	— 1,13
6	0	0,34	0,33	0,67	1,67	+	0,507	+ 0,51
7	0	0,34	0,63	0,97	3,34	+	0,452	+ 1,07
8	0	0,34	0,96	1,30	5,67	+	0,404	+ 1,49
9	0	0,34	1,28	1,62	6,68	+	0,361	+ 1,83
10-30	0	0,34 <sup>a</sup>	1,61 <sup>a</sup>	1,95 <sup>a</sup>	8,38 <sup>a</sup>	+	2,727 <sup>b</sup>	+ 17,53
Total	18,09	8,50	37,01	63,60	192,67	+ 129,07	8,056	+ 9,58

Valor neto actual al 12% = US\$ + 9,58

Fuente: La misma que la del Cuadro 9-9.

<sup>a</sup> Monto anual correspondiente a los años 10 a 30 inclusive. Para llegar al total de la columna, este monto debe incluirse 21 veces.

<sup>b</sup> Valor actual de una anualidad constante correspondiente a los años 10 a 30 inclusive. Véase el método de computación en la subsección «Valor actual de una corriente de ingresos futuros».

el criterio de selección no se puede aplicar a menos que haya una estimación relativamente satisfactoria del costo de oportunidad del capital.

Con el criterio del valor neto actual no es posible una clasificación aceptable de los distintos proyectos independientes, ya que dicho criterio constituye una medida absoluta, no relativa. Un proyecto pequeño, sumamente atractivo, puede tener un valor neto actual menor que el de un proyecto grande, marginalmente aceptable. En tanto que ambos tengan un valor neto actual positivo y que se tengan la capacidad administrativa y los recursos para ejecutar los dos (y que los proyectos no sean mutuamente exclusivos), esa diferencia no es importante. Nuestro criterio de selección nos indica que deben ejecutarse los dos, ya que se dispondrá del dinero suficiente si se han estimado bien los costos de oportunidad del capital. Si debido a la falta de fondos o de recursos administrativos no podemos emprender ambos, entonces cabe deducir que el costo de oportunidad del capital se ha estimado que es muy bajo. En ese caso la reacción correcta es elevar la estimación hasta que tengamos sólo la selección de proyectos con valores netos actuales que son cero o positivos y con respecto a los cuales habrá, en realidad, justo los fondos suficientes de inversión.

El valor neto actual es también el criterio preferido de selección para escoger entre proyectos que se excluyen entre sí debido a un posible error en la aplicación de la medida de la tasa de rentabilidad interna a tales proyectos (véase en el Capítulo 10 la sección referente a la «Elección entre opciones que se excluyen mutuamente»).

## Tasa de rentabilidad interna

Otra manera de utilizar la corriente de beneficios incrementales netos o el flujo incremental de fondos para medir el valor de un proyecto es encontrar la tasa de actualización que haga que el valor neto actual de la corriente de beneficios incrementales netos o el flujo incremental de fondos sea igual a cero. Esa tasa de actualización se denomina la tasa de rentabilidad interna. Es el interés máximo que podría pagar un proyecto por los recursos utilizados si se desea que el proyecto recupere su inversión y los costos de operación y de todos modos tenga entradas y gastos iguales. Es la «tasa de rentabilidad sobre el capital pendiente por período mientras está invertido en el proyecto» (Merrett y Sykes, 1963, pág. 38). (Véase una exposición matemática más formal en el apéndice a este capítulo.)

La tasa de rentabilidad interna resulta ser una medida muy útil del valor del proyecto. Es la que utiliza el Banco Mundial para casi todos sus análisis económicos y financieros de proyecto, y lo mismo hace la mayoría de los demás organismos internacionales de financiamiento.

A fin de evitar confusiones entre el empleo de la tasa de rentabilidad interna en el análisis financiero y la utilización de las mismas técnicas en el análisis económico, adoptaremos una terminología diferenciadora. Cuando se utilice

CUADRO 9-11. FILIPINAS: Proyecto de Mejoramiento de los Sistemas de Riego de Ilocos  
 Computación de la tasa de rentabilidad interna  
 (En millones de US\$)

Año (1)	Costo incremental				Factor de actualización 18% (6)	Valor actual 18% (7)	Valor de la producción incremental (Beneficio bruto) (8)	Valor actual 18% (9)	Beneficio incremental neto (Flijo de fondos) (10)	Valor actual 18% (11)
	Partidas de capital (2)	Operación y mantenimiento (3)	Producción (4)	Bruto (5)						
1	1,09	0	0	1,09	0,847	0,92	0	0	1,09	-0,92
2	4,83	0	0	4,83	0,718	3,47	0	0	4,83	-3,47
3	5,68	0	0	5,68	0,609	3,46	0	0	5,68	-3,46
4	4,50	0	0	4,50	0,516	2,32	0	0	4,50	-2,32
5	1,99	0	0	1,99	0,437	0,87	0	0	1,99	-0,87
6	0	0,34	0,33	0,67	0,370	0,25	1,67	0,62	1,00	+0,37
7	0	0,34	0,63	0,97	0,314	0,30	3,34	1,05	2,37	+0,74
8	0	0,34	0,96	1,30	0,266	0,35	5,00	1,33	3,70	+0,98
9	0	0,34 <sup>a</sup>	1,28	1,62	0,225	0,36	6,68	1,50	5,06	+1,14
10-30	0	0,34 <sup>a</sup>	1,61 <sup>a</sup>	1,95 <sup>a</sup>	1,214 <sup>b</sup>	2,37	8,38 <sup>a</sup>	10,17	6,43 <sup>a</sup>	+7,81
Total	18,09	8,50	37,01	63,60	5,516	14,67	192,67	14,67	+129,08	0

Valor neto actual al 18% = US\$14,67—US\$14,67 = US\$0  
 Tasa de rentabilidad interna = 18%

Fuente: La misma que la del Cuadro 9-9.

<sup>a</sup> Monto anual correspondiente a los años 10 a 30 inclusive. Para llegar al total de la columna este monto debe incluirse 21 veces.

<sup>b</sup> Valor actual de una anualidad constante correspondiente a los años 10 a 30 inclusive. Véase el método de computación en la subsección «Valor actual de una corriente de ingresos futuros».

la tasa de rentabilidad interna en el análisis financiero nos referiremos al resultado como la «tasa de rendimiento financiero», cuando se emplee en el análisis económico llamaremos al resultado la «tasa de rendimiento económico». Ahora bien, cuando se haga hincapié en la metodología, nos referiremos simplemente a la tasa de rentabilidad interna.

Para ver cómo se calcula la tasa de rentabilidad interna podemos examinar de nuevo el ejemplo del Proyecto de Mejoramiento de los Sistemas de Riego de Ilocos, Filipinas, para el que obtuvimos el beneficio incremental neto (o el flujo incremental de fondos) en el Cuadro 9-10. Pero en esta ocasión, en lugar de actualizar al 12 por 100 lo actualizaremos al 18 por 100, como se muestra en el Cuadro 9-11, columna 11. Al seleccionar la tasa de actualización del 18 por 100 hacemos que el valor neto actual del proyecto descienda a cero. Expuesto de otra manera, a una tasa de actualización del 18 por 100 este proyecto logra justo su punto de equilibrio, es decir, podría recuperar todo el capital y los gastos de operación erogados en él y pagar el 18 por 100 por la utilización del dinero mientras tanto.

Desde otra posición ventajosa más, podríamos habernos preguntado qué tasa de interés obtendría este proyecto. En otras palabras, ¿cuál sería la ganancia del dinero invertido en este proyecto? Esa tasa de ganancia de un proyecto es la tasa de rentabilidad interna.

El criterio de selección formal de la medida de la tasa de rentabilidad interna del valor de un proyecto es aceptar todos los proyectos independientes que tienen una tasa de rentabilidad interna igual o mayor que el costo de oportunidad del capital.

Hay que hacer una advertencia, sin embargo. En el caso de proyectos que se excluyen mutuamente, la comparación directa de las tasas de rentabilidad interna puede dar lugar a una elección errónea de la inversión. Ese peligro se puede evitar con la mayor facilidad utilizando el criterio del valor neto actual, pero también se puede evitar actualizando las diferencias de los flujos de fondos de los distintos proyectos. (Véase en el Capítulo 10 la sección relativa a la «Elección entre opciones que se excluyen mutuamente».)

Obsérvese que existe una tasa de rentabilidad interna de una serie de valores como el flujo de fondos *sólo* cuando por lo menos un valor es negativo. Si todos los valores son positivos, ninguna tasa de actualización puede hacer que el valor neto actual de la corriente sea igual a cero. Por muy alta que fuera la tasa de actualización, el valor neto actual de una serie tendría que ser positivo si no incluye un número negativo.

Aunque las tasas de rentabilidad interna de los diferentes proyectos varían, éstos no se pueden clasificar con confianza sobre la base de la rentabilidad interna. Sólo de una manera muy general nos indicará esa tasa que un proyecto es mejor que otro en el sentido de que aporta más al ingreso nacional en relación con los recursos utilizados. Un proyecto con una tasa de rentabilidad económica del 25 por 100 es probable que sea una mejor inversión que otro con una tasa de rentabilidad económica del 15 por 100, pero esto, en el mejor de los casos, es una aproximación imprecisa. Para ser más precisos, debemos remitirnos a nuestro criterio formal de decisión. Si el costo de oportu-

nidad del capital se estima correctamente en el 12 por 100, aceptaríamos *los dos*, el proyecto del 15 por 100 y el del 25 por 100. Si tenemos que elegir entre ambos debido a la limitación de fondos o de recursos administrativos, entonces deberíamos elevar la estimación del costo de oportunidad del capital hasta que la tasa de rentabilidad interna aceptable sea tal que todos los proyectos con una tasa de rentabilidad interna mayor que la aceptable puedan llevarse a cabo. Si fuéramos a elevar la tasa de rentabilidad aceptable en el ejemplo por encima del 18 por 100, entonces el proyecto con la tasa de rentabilidad interna del 15 por 100 se desecharía del programa de inversiones. Pero en tanto que la estimación del costo de oportunidad del capital —y, por consiguiente, la tasa de rentabilidad aceptable— se mantenga en el 12 por 100 no podemos saber con certidumbre si el proyecto con una rentabilidad del 25 por 100 aporta relativamente más al ingreso nacional que el proyecto con la rentabilidad del 15 por 100, y no podemos decir con confianza que primero deberíamos ejecutar el proyecto con la rentabilidad del 25 por 100.

### *Cálculo de la tasa de rentabilidad interna*

Salvo por un accidente afortunado no se puede elegir simplemente aquella tasa de actualización por la que se logre que la corriente de beneficios incrementales netos sea igual a cero, como se hizo a efectos ilustrativos en el Cuadro 9-11. Desafortunadamente no existe ninguna fórmula para averiguar la tasa de rentabilidad interna, y es preciso recurrir a métodos empíricos sistemáticos para encontrar aquella tasa de actualización que haga que el valor neto actual de la corriente de beneficios incrementales netos sea igual a cero.

El aspecto más difícil de esos métodos empíricos radica en hacer la estimación inicial. Si ésta se aleja demasiado del resultado final, entonces será necesario hacer varias pruebas hasta encontrar dos tasas que tengan la suficiente proximidad entre ellas y permitan hacer una interpolación precisa (se llama interpolación al proceso de hallar un valor deseado entre otros dos valores).

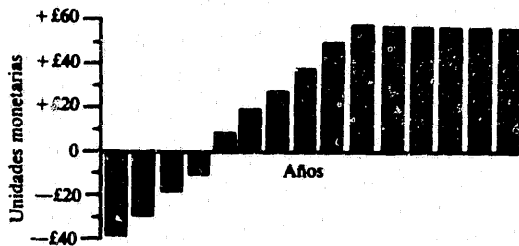
Mediante la utilización del Cuadro 9-12 se puede hacer una aproximación rápida de la tasa de actualización como punto de partida de la computación. Las variables que debemos conocer son: 1) el número de años que la corriente de beneficios incrementales netos (flujos de fondos) es *negativa*; 2) el número de años que la corriente de beneficios incrementales netos (flujos de fondos) es *positiva*; 3) el beneficio incremental neto medio anual (flujo de fondos) con respecto a aquellos años en que la corriente es *positiva*, y 4) el *total* del beneficio incremental neto (flujo de fondos) con respecto a aquellos años en que la corriente es *negativa* (el signo negativo de la suma se pasa por alto).

A fin de ilustrar la utilización del Cuadro 9-12 nos remitiremos de nuevo al ejemplo del mejoramiento del riego en Filipinas (Cuadro 9-11). Al examinar la corriente de beneficios incrementales netos (flujo de fondos) en la columna 10, podemos observar que la corriente de beneficios incrementales netos (flujo de fondos) es negativa durante cinco años. El beneficio incremental neto total con respecto a aquellos años en que la corriente es positiva es de US\$147,16

**CUADRO 9-12. Método de calcular la estimación inicial de la tasa de rentabilidad interna**

Primero, determine el:	Segundo, determine el:	Tercero, divida el: Beneficio incremental neto medio anual positivo								
Número de años en que la corriente de beneficios incrementales netos es negativa	Número de años en que la corriente de beneficios incrementales netos es positiva	Beneficio incremental neto total negativo y utilice el resultado para seleccionar la columna apropiada aquí. Luego encuentre su estimación inicial frente al número apropiado de años para las corrientes negativa y positiva del beneficio incremental neto.								
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	
1	5	—	0	12	22	30	38	> 50	> 50	
	10	0	12	21	28	34	40	50	> 50	
	20	7	16	23	28	34	38	47	> 50	
2	5	—	0	10	19	25	30	40	49	
	10	0	11	18	24	29	34	42	48	
	20	6	14	20	25	29	33	40	46	
3	5	—	0	9	15	21	25	33	40	
	10	0	10	16	21	26	29	36	41	
	20	6	13	18	23	26	29	35	40	
4	5	—	0	7	13	18	22	28	34	
	10	0	9	15	19	23	26	31	36	
	20	6	12	17	21	24	26	31	35	
5	5	—	0	7	12	16	19	25	29	
	10	0	8	13	17	21	23	28	32	
	20	5	12	16	19	22	24	28	31	

En este cuadro se dan por supuestas corrientes estandarizadas de beneficios incrementales netos con este perfil cronológico general:



Fuente: Adaptado del estudio de Schaefer-Kehnert (1979).

millones (recuérdese que el beneficio incremental neto anual de US\$6,43 millones correspondientes a los años 10 hasta 30 debe incluirse 21 veces). Así, el beneficio incremental neto medio anual con respecto a aquellos años en que la corriente es positiva es de US\$5,89 millones ( $124,16 \div 21 = 5,89$ ). El total del beneficio incremental neto en aquellos años en que la corriente es negativa es de US\$18,09 millones. Se hará caso omiso del signo negativo y consideraremos que la suma es simplemente de US\$18,09 millones. El dividir el beneficio incremental neto positivo medio anual por el beneficio incremental neto negativo total nos da 0,33 ( $5,89 \div 18,09 = 0,33$ ).

En el cuadro 9-12 podemos encontrar el grupo de cifras frente a la partida correspondiente a un período negativo de cinco años y a un período positivo de veinte años, la más larga que se presenta en el cuadro. En la columna bajo 0,3 encontramos una estimación inicial de la tasa de rentabilidad interna del 16 por 100, y bajo la columna 0,4 otra estimación inicial del 19 por 100. Dado que nuestra estimación del beneficio incremental neto positivo medio anual dividido por el beneficio incremental neto negativo total fue de 0,33, debemos interpolar entre el 16 por 100 y el 19 por 100. Toda vez que 0,33 representa tres décimos del intervalo entre 0,3 y 0,4, debemos tomar tres décimos del intervalo entre el 16 por 100 y el 19 por 100, o sea, alrededor del 0,9 por 100, lo que nos da una estimación inicial de la tasa de rentabilidad interna del 16,9 por 100, que redondearíamos al punto porcentual entero más próximo, o sea, el 17 por 100. (Hacemos el redondeo en este punto porque queremos utilizar esta estimación para nuestra tasa inicial de actualización y las tablas de descuento con mucha frecuencia no presentan tasas fraccionarias apropiadas de las tasas de actualización.

Es característico, como en este ejemplo, que la estimación inicial, de la tasa de rentabilidad interna sea un tanto errónea y, a diferencia de este ejemplo, ninguna tasa de actualización porcentual de cifras enteras hará descender a cero exactamente la corriente de beneficios incrementales netos (flujos de fondos). En lugar de ello tendremos que hallar una tasa de actualización porcentual de cifras enteras que sea un tanto demasiado baja y otra que sea un tanto demasiado alta y luego interpolar entre las dos a fin de encontrar nuestra tasa de rentabilidad interna.

Podemos proceder como se indica en el Cuadro 9-13. Utilizamos nuestra estimación inicial de la tasa de rentabilidad interna a fin de determinar el valor actual de la corriente de beneficios incrementales netos. Si estuviéramos utilizando tablas detalladas de actualización como las *Tablas de Interés Compuesto y de Descuento para la Evaluación de Proyectos* (Gittinger, 1973), nuestra actualización inicial la haríamos al 17 por 100. Ahora bien, si deseamos utilizar las tablas resumidas con tres decimales del Apéndice B, tendremos que elegir entre el 16 por 100 y el 18 por 100 para hacer nuestra actualización inicial, toda vez que no hay una columna para el 17 por 100. Nuestra estimación inicial fue del 16,9 por 100, que se acerca más al 16 por 100 que al 18 por 100, de modo que decidimos hacer nuestra actualización inicial al 16 por 100. En este caso encontramos que el valor actual al 16 por 100 es de US\$ +2,21 millones. Cuando el valor presente actualizado de la corriente de beneficios incrementales netos es positivo sabemos que, a esta tasa de actualización, el valor actual del beneficio del proyecto es mayor que el valor actual del costo. El proyecto podría pagar una tasa más elevada de interés y de todos modos recuperar los recursos invertidos. Sabemos, por consiguiente, que el 16 por 100 es una estimación demasiado baja de la tasa de rentabilidad interna para este proyecto. Ahora necesitamos otra estimación más elevada de esa tasa. En la práctica es mejor no interpolar nunca entre intervalos mayores de unos cinco puntos porcentuales, ya que intervalos mayores pueden introducir con facilidad un error de interpretación. Cinco puntos porcentuales adicionales darían una estima-



CUADRO 9-13. FILIPINAS: Proyecto de Mejoramiento de los Sistemas de Riego de Ilocos  
 Computación de la tasa de rentabilidad interna. Interpolación ilustrativa  
 (En millones de US\$)

Año	Costo incremental				Valor de la producción incremental					
	Partidas de capital	Operación y mantenimiento	Producción	Bruto	(Beneficio bruto)	Beneficio incremental neto (Flujo de fondos)	Factor de actualización 16%	Valor actual 16%	Factor de actualización 20%	Valor actual 20%
1	1,09	0	0	1,09	0	—	0,862	—	0,94	0,833
2	4,83	0	0	4,83	0	—	0,743	—	3,59	0,694
3	5,68	0	0	5,68	0	—	0,641	—	3,64	0,579
4	4,50	0	0	4,50	0	—	0,552	—	2,48	0,482
5	1,95	0	0	1,99	0	—	0,476	—	0,95	0,402
6	0	0,34	0,33	0,67	1,67	+	0,410	+	0,41	0,335
7	0	0,34	0,63	0,97	3,34	+	0,354	+	0,84	0,279
8	0	0,34	0,96	1,30	5,00	+	0,305	+	1,13	0,233
9	0	0,34	1,28	1,62	6,68	+	0,263	+	1,33	0,194
10-30	0	0,34 <sup>a</sup>	1,61 <sup>a</sup>	1,95 <sup>a</sup>	8,38 <sup>a</sup>	+	1,570 <sup>b</sup>	+	10,10	0,948 <sup>b</sup>
Total	18,09	8,50	37,01	63,60	192,67	+	6,176	+	2,21	4,979

Tasa de rentabilidad interna (tasa de rendimiento económico) =  $16 + 4[2,21 + (2,21 + 1,58)] = 16 + 4(2,21 + 3,79) = 16 + 4(0,58) = 18,32 = 18\%$

Fuente: La misma que la del Cuadro 9-9.

<sup>a</sup> Monto anual correspondiente a los años 10 a 30 inclusive. Para llegar al total de la columna este monto debe incluirse 21 veces.

<sup>b</sup> Valor actual de una anualidad constante correspondiente a los años 10 a 30 inclusive. Véase el método de computación en la subsección «Valor actual de una corriente de ingresos futuros».

ción de la tasa de rentabilidad interna del 21 por 100. Dado que las tablas del Apéndice B no contiene una columna para el 21 por 100, si deseamos basar nuestra computación en ellas deberá elegirse entre el 20 por 100 ó el de 22 por 100. Si actualizamos al 20 por 100 obtenemos un valor actual para la corriente de beneficios incrementales netos de US\$—1,58 millones. Cuando el valor actual de la corriente de beneficios incrementales netos es negativa, sabemos que a esa tasa de actualización el valor actual de la corriente de costos es mayor que el valor actual de la corriente de beneficios. El proyecto no puede pagar una tasa tan elevada de interés y al mismo tiempo recuperar los recursos invertidos.

¿En qué punto exactamente se encuentra la verdadera tasa de rentabilidad interna? Podríamos averiguarlo reduciendo progresivamente nuestros límites hasta que por fin hallemos la tasa de actualización que haga que la suma sea justamente cero, pero esto exigiría muchos cálculos repetidos y la utilización de factores fraccionarios de actualización para los que no hay tablas. En lugar de eso recurriremos a la interpolación para estimar el verdadero valor. (Digamos de nuevo que la interpolación consiste simplemente en encontrar el valor intermedio entre dos tasas de actualización que hayamos elegido. Muchos lectores tal vez aprendieran a interpolar cuando estudiaban trigonometría en la escuela secundaria. El procedimiento que se emplea aquí es exactamente el mismo.)

La regla para interpolar el valor de la tasa de rentabilidad interna comprendida entre las tasas de actualización demasiado alta y demasiado baja es la siguiente:

Tasa de rentabilidad interna = Tasa de actualización más baja +  $\frac{\text{Diferencia entre las tasas de actualización}}{\text{Diferencia entre las tasas de actualización}}$

Valor actual de la corriente de beneficios incrementales netos (flujo de fondos) a la tasa de actualización más baja

Suma de los valores actuales de las corrientes de beneficios incrementales netos (flujos de fondos) a las dos tasas de actualización, prescindiendo de los signos

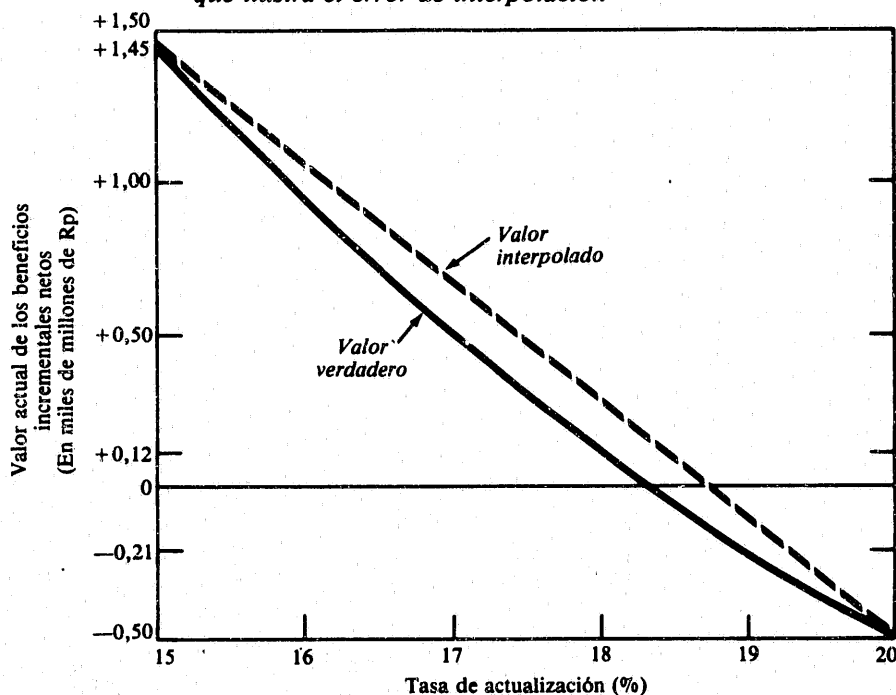
Este procedimiento se ha aplicado a la parte inferior del Cuadro 9-13. La tasa de actualización más baja es del 16 por 100. La diferencia entre las dos tasas de actualización es la existente entre el 16 por 100 y el 20 por 100, o sea el 4 por 100. El valor actual de la corriente de beneficios incrementales netos a la tasa de actualización más baja del 16 por 100 es de US\$2,21 millones. El valor actual a la tasa de actualización más elevada del 20 por 100 es de US\$—1,58 millones. La suma de los valores actuales de las corrientes a las dos tasas de actualización, prescindiendo de los signos, es de US\$3,79 millones (2,21 + 1,58 = 3,79). Por lo tanto:

$$\text{Tasa de rentabilidad interna} = 16 + 4(2,21 + 3,79) = 16 + 4(0,58) = 18,32 = 18\%$$

Como ya se ha advertido, es mejor no tratar de interpolar entre un intervalo mayor de unos cinco puntos porcentuales. Las tasas de rendimiento económico o financiero siempre deberán redondearse al punto porcentual más próximo, ya que las proyecciones en que se fundamenta el cálculo nunca pueden justificar la implicación de mayor precisión.

La interpolación entre tasas de actualización que comprenden la verdadera tasa de rentabilidad interna siempre ofrece un resultado superior al del verdadero rendimiento. Ello se debe a que nuestra técnica de interpolación lineal parte del supuesto implícito de que, a medida que pasamos de una tasa de actualización a otra, la tasa de rentabilidad interna cambia siguiendo una función curvilínea cóncava, como se indica en el Gráfico 9-2. El error introducido por la interpolación es usualmente pequeño y desaparece cuando el resultado se redondea al punto porcentual más próximo. De todos modos, la cifra final de la tasa de rentabilidad debe verificarse siempre. Esto se puede hacer con la mayor facilidad aprovechando la circunstancia de que el error de interpolación se hace cada vez menor a medida que el cálculo se aproxima a una de las

GRÁFICO 9-2. INDONESIA: *Proyecto de Riego de Jatiluhur que ilustra el error de interpolación*



Rp = Rupias indonesias.

Fuente: Adaptado del documento del Banco Mundial, *Djatiluhur Irrigation Project*, PA-37 (Washington, D.C., 1970, distribución limitada), pág. 26 y Anexo 10, pág. 1. Desde que se presentó este informe, una modificación de la ortografía ha cambiado el nombre de la zona del proyecto que ahora se llama Jatiluhur.

tasas de actualización entre las cuales estamos interpolando. Por lo tanto, un procedimiento de verificación que disminuye el número de cálculos consiste en utilizar la tasa de rentabilidad interna estimada por interpolación para actualizar una vez más la corriente de beneficios incrementales netos. Entonces podemos interpolar entre nuestra tasa de rentabilidad interna estimada y la más baja de las tasas de actualización utilizadas previamente. Este procedimiento se ilustra en el Cuadro 9-14 con referencia al Proyecto de Riego de Jatiluhur, Indonesia. Interpolando entre el 15 por 100 y el 20 por 100 se obtiene una tasa de rentabilidad interna estimada en el 19 por 100. Al actualizar la corriente de beneficios incrementales netos al 19 por 100 se ve que el valor actual tiene un valor negativo de Rp—21 millones. (El símbolo de las rupias indonesias es Rp.) Al hacer una nueva interpolación, ahora entre el 15 por 100 y el 19 por 100, encontramos que la estimación es del 18,48 por 100, que se redondearía al punto porcentual entero más próximo, o sea, el 18 por 100. Dado que sabemos que el proceso de interpolación introduce en esta coyuntura un error muy pequeño, pero que, sin embargo, sobrestima un tanto la verdadera tasa de rentabilidad y debido a que hemos redondeado la cifra al valor porcentual de cifra entera más bajo, podríamos detenernos con confianza en este punto de cálculo. Ahora bien, a efectos ilustrativos se lleva a cabo una verificación más en el Cuadro 9-14 interpolando entre el 18 por 100 y el 19 por 100. Al 18 por 100 se tiene un valor actual positivo y al 19 por 100 un valor actual negativo, de modo que sabemos que la tasa de rentabilidad interna redondeada al punto porcentual entero más próximo debe ser uno u otro valor. Toda vez que el valor interpolado entre el 18 por 100 y el 19 por 100 es del 18,36 por 100, y que sabemos que ese valor excede un tanto de la tasa verdadera, podemos decir con certidumbre que la tasa de rentabilidad interna, redondeada al punto porcentual entero más próximo, debe ser del 18 por 100.

### *Reinversión de los rendimientos*

Una crítica que se formula con frecuencia de la tasa de rentabilidad interna es que existe el supuesto implícito de que todos los rendimientos del proyecto se reinvertirán a la tasa de rentabilidad interna. En realidad no es así. En lugar de eso, como ya se ha señalado, la tasa de rentabilidad interna se interpreta correctamente como «la tasa de rendimiento sobre el capital pendiente por período mientras está invertido en el proyecto» (Merrett y Sykes, 1963, pág. 38). Los rendimientos que se retiran de un proyecto pueden reinvertirse a cualquier otra tasa o consumirse, sin que ello afecte a la tasa de rentabilidad interna del proyecto.

En algunos casos la crítica acerca de la inversión se relaciona con proyectos de diferente duración. Si hay dos proyectos, uno de diez años de duración que rinde el 40 por 100 y otro de 20 años que rinde el 20 por 100, ¿cuál es preferible? La comparación directa indicaría la opción de rendimiento más elevado para el período más corto. Pero si se diera por supuesto que no habría proyecto de rendimiento elevado en el cual reinvertir los fondos generados por el

CUADRO 9-14. INDONESIA: Proyecto de Riego de Jatiluhur  
Cálculo de la tasa de rentabilidad interna. Interpolación ilustrativa  
(En miles de millones de Rp)

Año	Costo incremental	Beneficio incremental <sup>a</sup>	Beneficio incremental neto (Flujo de fondos)	Factor de actualización 15%	Valor actual 15%	Factor de actualización 18%	Valor actual 18%	Factor de actualización 19%	Valor actual 19%	Factor de actualización 20%	Valor actual 20%
1	0,5	—	-0,5	0,870	-0,44	0,847	-0,42	0,840	-0,42	0,833	-0,42
2	2,1	0,4	-1,7	0,756	-1,29	0,718	-1,22	0,706	-1,20	0,694	-1,18
3	3,7	0,7	-3,0	0,658	-1,97	0,609	-1,83	0,593	-1,78	0,579	-1,74
4	3,7	1,3	-2,4	0,572	-1,37	0,516	-1,24	0,499	-1,20	0,482	-1,16
5	2,0	1,9	-0,1	0,497	-0,05	0,437	-0,04	0,419	-0,04	0,402	-0,04
6	0,5	2,2	+1,7	0,432	+0,73	0,370	+0,63	0,352	+0,60	0,335	+0,57
7-30	0,5 <sup>b</sup>	2,6 <sup>b</sup>	+2,1 <sup>b</sup>	2,782 <sup>c</sup>	+5,84	2,019 <sup>c</sup>	+4,24	1,825 <sup>c</sup>	+3,83	1,653 <sup>c</sup>	+3,47
Total	24,5	68,9	+44,4	6,567	+1,45	5,516	+0,12	5,234	-0,21	4,978	-0,50

Tasa de rentabilidad interna interpolando entre el 15% y el 20%:  $15 + 5(1,45 \div 1,95) = 15 + 5(0,74) = 15 + 3,70 = 18,70 = 19\%$

Tasa de rentabilidad interna interpolando entre el 15% y el 19%:  $15 + 4(1,45 \div 1,66) = 15 + 4(0,87) = 15 + 3,48 = 18,48 = 18\%$

Tasa de rentabilidad interna interpolando entre el 18% y el 19%:  $18 + (0,12 \div 0,33) = 18 + 0,36 = 18,36 = 18\%$

Rp = Rupias indonesias.

Fuente: La misma que la del Gráfico 9-2.

<sup>a</sup> Supone sólo el mejoramiento del control del agua, es decir, no lleva consigo un aumento en la utilización de insumos modernos.

<sup>b</sup> Monto anual correspondiente a los años 7 a 30 inclusive. Para llegar al total de la columna este monto debe incluirse 24 veces.

<sup>c</sup> Valor actual de una anualidad constante correspondiente a los años 7 a 30 inclusive. Véase el método de computación en la subsección «Valor actual de una corriente de ingresos futuros».

proyecto de duración más corta, entonces es posible que los rendimientos del total de los 20 años se maximizaran mediante la inversión en el proyecto con rendimiento más bajo pero duración más larga. La decisión referente a la inversión en este caso se fundamentará en el supuesto del analista acerca de posibles oportunidades de proyectos en un plazo de diez años. La decisión de invertir podría guiarse determinando el valor neto actual o la tasa de rentabilidad interna de los costos y beneficios esperados en el curso del total de los veinte años, es decir, un proyecto de veinte años *versus* dos proyectos de diez años.

### *Más de una posible tasa de rentabilidad interna*

En determinadas circunstancias —sumamente raras en los proyectos agrícolas— es posible que haya más de una tasa de actualización que haga igual a cero el valor actual de la corriente de beneficios incrementales netos. Esa posibilidad ha dado lugar a grandes críticas (en general exageradas) de la tasa de rentabilidad interna como medida actualizada del valor de los proyectos. (No existen problemas similares con las otra medidas del valor de los proyectos examinadas en este capítulo.)

*Sólo* puede existir más de una solución en cuanto a determinar la tasa de rentabilidad interna cuando, después de un período de flujos de fondos positivos de magnitud suficiente para que el valor actual acumulativo hasta ese punto sea positivo, ocurran entonces flujos de fondos negativos de tal índole que el valor actual en  $t_0$  del flujo de fondos a partir de un año determinado (actualizado en la forma normal) sea negativo. En esas circunstancias *puede* haber más de una tasa de actualización que haga descender el valor actual del flujo de fondos hasta cero, aunque esto no tiene porqué ser necesariamente así.

En los proyectos agrícolas se encuentran en ocasiones los beneficios incrementales netos negativos con respecto a determinados años. Pueden aparecer, por ejemplo, cuando hay que reemplazar las bombas en un sistema de riegos, o al empezar el ciclo de replantación en un proyecto agrícola. Usualmente, sin embargo, los flujos de beneficios incrementales netos negativos que aparezcan tarde en el proyecto tendrán que ser bastante grandes para que haya soluciones múltiples. Un año ocasional negativo, o un año o dos finales de beneficios incrementales netos negativos, casi nunca darán lugar a que se produzcan soluciones múltiples.

Los tipos de situaciones en que se registran grandes flujos negativos de fondos después de la fase inicial de inversión del proyecto, aunque rara vez se plantean en la agricultura, pueden encontrarse en los proyectos de aprovechamiento de recursos naturales. A fin de ilustrar una solución múltiple podemos recurrir al ejemplo de un proyecto de esa índole citado por Grant e Ireson (1964, pág. 509-10). Se trata de una compañía petrolera a la que se le ofrece el derecho de explotar un conjunto de pozos de petróleo cuyas reservas primarias están a punto de agotarse. La condición principal de la compra es que la

compañía petrolera debe convenir en llevar a cabo la inyección de agua en el yacimiento subterráneo con objeto de posibilitar la recuperación secundaria una vez que se agoten las reservas primarias. El arrendador recibirá una regalía estándar de todo el petróleo extraído de sus terrenos, tanto si procede de reservas primarias como secundarias. La compañía petrolera no tiene que hacer ningún pago inmediato, y se estima que obtendrá US\$50.000 durante cinco años antes de agotar las reservas primarias. Entonces tendrá que invertir US\$800.000 para ejecutar el proyecto de inyección de agua —el flujo negativo de fondos en gran escala—, después de lo cual recibirá US\$100.000 anuales en el curso de los 15 años siguientes. En el Cuadro 9-15 se muestra el cálculo de la tasa de rentabilidad interna.

Desde el punto de vista del análisis de proyectos agrícolas, esta es una curiosidad de la teoría de la tasa de rentabilidad interna, casi sin importancia práctica. En verdad yo no he podido encontrar un ejemplo agrícola de un proyecto real que ilustre el punto, y agradecería el que si algún lector lo encuentra me lo haga saber. Si existe un caso de esa índole en un proyecto agrícola, el problema analítico se podría resolver utilizando el método del «rendimiento prolongado» o el de la «tasa de interés auxiliar». Un examen de esos métodos puede encontrarse en los estudios de Merrett y Sykes (1963, págs. 158-65) y Grant e Ireson (1970, págs. 546-65).

#### *Momento para el cálculo de la tasa de rentabilidad interna*

El cálculo de la tasa de rentabilidad interna puede hacerse en cualquier momento del proyecto y en todos los momentos se obtendrá el mismo resultado. En nuestras ilustraciones siempre calculamos a partir de  $t_0$  hacia el futuro porque eso simplifica el cálculo, pero si se eligiera el final del proyecto, por ejemplo, podríamos aumentar en factores de interés compuesto todos los valores de la corriente de beneficios incrementales netos y encontrar la tasa de interés que hiciera esa corriente justo igual a cero. Si hubiéramos de elegir un punto a mitad del período del proyecto como  $t_0$ , podríamos incrementar todos los valores antes del momento que se eligiera para operar (por ejemplo, de  $t_{-5}$  a  $t_{-1}$ ) por factores de interés compuesto y reducir todos los valores futuros (por ejemplo, de  $t_{+1}$  a  $t_{+14}$ ) utilizando factores de actualización. También en este caso estaríamos buscando aquella tasa de interés que hiciera igual a cero el valor de la corriente de beneficios incrementales netos en  $t_0$ .

## Relación beneficios-costos

La tercera medida actualizada del valor de un proyecto es la relación beneficios-costos. Esta es la relación que se obtiene cuando el valor actual de la corriente de beneficios se divide por el valor actual de la corriente de costos. (Véase una exposición matemática más formal en el apéndice a este capítulo.)

CUADRO 9-15. *Cálculo de la tasa de rentabilidad interna de un proyecto de explotación de pozos de petróleo que ilustra soluciones múltiples*  
(En miles de US\$)

Año	Beneficio incremental neto (Flujo de fondos)	Factor de actualización 20%	Valor actual 20%	Factor de actualización 25%	Valor actual 25%	Factor de actualización 40%	Valor actual 40%	Factor de actualización 45%	Valor actual 45%
1-4	+ 50	2,589	+ 129	2,362	+ 118	1,849	+ 92	1,720	+ 86
5	-750	0,402	-302	0,328	-246	0,186	-140	0,156	-117
6-20	+ 100	1,879	+ 188	1,265	+ 126	0,462	+ 46	0,345	+ 34
Total	+ 950	4,870	+ 15	3,955	- 2	2,497	- 2	2,221	+ 3

Fuente: Grant e Ireson (1964, pág. 509).



Dicho sea de paso, los economistas son bastante irregulares en su utilización de la relación beneficios-costos. Casi la mitad del tiempo dicen la relación «costos-beneficios». Aquí, sin embargo, me apegaré a la relación beneficios-costos con objeto de subrayar el cálculo por el cual se elabora la medida.

La relación beneficios-costos no se emplea de manera común en los países en desarrollo debido a que el valor de la relación cambia según donde ocurra el cálculo para obtener cifras netas en las corrientes de costos y beneficios. (Más adelante en esta sección se ilustrará cómo funciona esto). La relación beneficios-costos fue la primera de las medidas actualizadas del valor del proyecto que llegó a ser bien conocida y se emplea ampliamente en los Estados Unidos para proyectos de recursos hidráulicos, aunque ahora está siendo reemplazada en grado cada vez mayor por una variación del criterio del valor neto actual. Muchos economistas de los países en desarrollo que han estudiado en los Estados Unidos o que están familiarizados con la práctica estadounidense son conocedores de la medida beneficios-costos. Para cuando las medidas actualizadas del valor del proyecto comenzaron a aplicarse en los países en desarrollo, ya habían llegado a ser bien conocidas las medidas de los flujos de fondos actualizados del valor neto actual y de la tasa de rentabilidad interna y estaban utilizándose ampliamente para la inversión privada. Dado que las medidas del flujo de fondos actualizado no cambian cuando se utilizan diferentes convenciones de cálculo para obtener cifras netas, son más fáciles de aplicar y, por consiguiente, fueron adoptadas por los economistas especializados en el desarrollo.

Volvamos al Proyecto de Mejoramiento de los Sistemas de Riego de Ilocos, Filipinas analizado en los Cuadros 9-9 hasta 9-11 a fin de mostrar cómo se calcula la relación beneficios-costos. En el Cuadro 9-16 se comparan los beneficios brutos con los costos brutos. El valor actual de la corriente de costos incrementales brutos al 12% se encuentra que es de US\$20,6 millones, en tanto que el valor actual de la producción incremental o corriente de beneficios brutos se aprecia que es de US\$29,64 millones. Al dividir el valor actual de la corriente de beneficios brutos por el valor actual de la corriente de costos brutos encontramos que la relación beneficios-costos es de 1,48 ( $29,64 \div 20,06 = 1,48$ ).

De haber resultado menos que uno la relación beneficios-costos, entonces el valor actual de los costos a esa tasa de actualización hubiera sido superior al valor actual de los beneficios y no hubiéramos recuperado nuestro gasto inicial más el rendimiento sobre nuestra inversión en el proyecto.

Obsérvese que el valor absoluto de la relación beneficios-costos variarán según la tasa de interés elegida. Cuanto más elevada sea dicha tasa, menor será la relación beneficios-costos resultante y, si se elige una tasa lo bastante elevada, se forzará a descender a menos de uno a la relación beneficios-costos.

El criterio formal de selección para la medida de la relación beneficios-costos del valor del proyecto es aceptar todos los proyectos independientes con una relación beneficios-costos de uno o mayor, cuando las corrientes de costos y beneficios se actualizan al costo de oportunidad del capital. En el caso de proyectos que se excluyen mutuamente, la relación beneficios-costos puede conducir a una decisión errónea de inversión. El peligro se puede evitar

CUADRO 9-16. FILIPINAS: Proyecto de Mejoramiento de los Sistemas de Riego de Ilocos  
 Computación de beneficios-costos comparando los beneficios brutos con los costos brutos  
 (En millones de US\$)

Año	Costo incremental						Valor de la producción incremental (Beneficio bruto)	Factor de actualización 12%	Valor actual 12%	Factor de actualización 12%	Valor actual 12%
	Partidas de capital	Operación y mantenimiento	Producción	Bruto	Factor de actualización 12%	Valor actual 12%					
1	1,09	0	0	1,09	0,893	0,97	0	0,893	0	0,893	0
2	4,83	0	0	4,83	0,797	3,85	0	0,797	0	0,797	0
3	5,68	0	0	5,68	0,712	4,04	0	0,712	0	0,712	0
4	4,50	0	0	4,50	0,646	2,86	0	0,636	0	0,636	0
5	1,99	0	0	1,99	0,567	1,13	0	0,567	0	0,567	0
6	0	0	0	0,67	0,567	1,13	1,67	0,567	1,67	0,567	0
7	0	0,34	0,63	0,97	0,452	0,44	3,34	0,452	3,34	0,452	1,51
8	0	0,34	0,96	1,30	0,404	0,53	5,00	0,404	5,00	0,404	2,02
9	0	0,34	1,28	1,62	0,361	0,58	6,68	0,361	6,68	0,361	2,41
10-30	0	0,34 <sup>a</sup>	1,61 <sup>a</sup>	1,95 <sup>a</sup>	2,727 <sup>b</sup>	5,32	8,38 <sup>a</sup>	2,727 <sup>b</sup>	8,38 <sup>a</sup>	2,727 <sup>b</sup>	22,85
Total	18,09	8,50	37,01	63,60	8,056	20,06	192,67	8,056	20,06	8,056	29,64

Relación beneficios-costos al 12% = US\$29,64 ÷ US\$20,06 = 1,48  
 Valor neto actual al 12% = US\$29,64 - US\$20,06 = US\$9,58

Fuente: La misma que la del Cuadro 9-9.

<sup>a</sup> Monto anual correspondiente a los años 10 a 30 inclusive. Para llegar al total de la columna este monto debe incluirse 21 veces.  
<sup>b</sup> Valor actual de una anualidad constante correspondiente a los años 10 a 30 inclusive. Véase el método de computación en la subsección «Valor actual de una corriente de ingresos futuros».

con la mayor facilidad utilizando el criterio del valor neto actual para proyectos que se excluyen mutuamente.

Un aspecto conveniente de la relación beneficios-costos es que se puede utilizar de manera directa para indicar cuánto podrían elevarse los costos sin hacer que el proyecto carezca de atractivo económico. En el Cuadro 9-16, por ejemplo, podemos decir por inspección que los costos podrían aumentarse en el 40 por 100 antes de que la relación beneficios-costos se contrajera a uno. Con una pequeña manipulación —tomando el recíproco de la relación beneficios-costos y sustrayéndolo de uno— podemos decir que los beneficios podrían descender en el 32 por 100 antes de que la relación se contrajera a uno [ $1 - (1 \div 1,48) = 0,32$ ;  $29,64 - (29,64 \times 0,32) = 20,16$ ;  $20,16 \div 20,06 = 1,00$ ]. De hecho este es un medio rápido de estimar dos «valores de aceptabilidad». (Un valor de aceptabilidad es el monto en el que puede cambiar un elemento del proyecto antes de que éste se convierta en una inversión inaceptable. Véase la sección que se dedica a este tema en el Capítulo 10.)

En la práctica es probablemente más común no computar la relación beneficios-costos utilizando los costos y beneficios brutos, sino comparar el valor actual del beneficio neto con el valor actual del costo de la inversión más el costo de operación y mantenimiento. Esto refleja la práctica del Gobierno de los Estados Unidos. Más específicamente, la relación se computa tomando el valor actual del beneficio bruto menos el costo «asociado» y comparándolo después con el valor actual del «costo económico del proyecto». El costo asociado es el «valor de los bienes y servicios además de los incluidos en los costos del proyecto necesarios para hacer que los productos o servicios inmediatos del proyecto estén disponibles para la utilización o venta». El costo económico del proyecto es la «suma de los costos de instalación, de operación y mantenimiento, de reemplazo y de los costos inducidos». El costo inducido lo constituyen «los efectos desfavorables no compensados ocasionados por la construcción y operación» del proyecto. En el Cuadro 9-17 se ilustra cómo la relación beneficios-costos se puede computar utilizando esta convención. (Se da por supuesto aquí que no hay efectos inducidos.) Se observará que un resultado de computar la relación beneficios-costos utilizando esta convención de calcular para obtener cifras netas es hacerla mayor que cuando el costo bruto se compara con el beneficio bruto. [Los términos arriba citados y detalles adicionales de la práctica del Gobierno de los Estados Unidos se pueden encontrar en el estudio *Procedures for Evaluation of National Economic Development Benefits and Costs in Water Resources Planning* (Gobierno de los Estados Unidos, 1979).]

Podemos utilizar los Cuadros 9-16 y 9-17 para ilustrar el argumento expuesto con anterioridad acerca de las ventajas que ofrecen las medidas del flujo de fondos actualizado con respecto a la convención del cálculo para obtener cifras netas. Cuando cambiamos esa convención citada pasando de comparar el beneficio bruto con el costo bruto en el Cuadro 9-16 a comparar el beneficio neto con el costo de inversión más el de operación y mantenimiento en el Cuadro 9-17, encontramos que la relación beneficios-costos aumentó de 1,48 a 1,67. Pero el valor neto actual no cambió cuando cambiamos la convención

**CUADRO 9-17. FILIPINAS: Proyecto de Mejoramiento de los Sistemas de Riego de Ilocos**  
**Computación de beneficios-costos comparando los beneficios netos**  
**con el costo de la inversión más el costo de operación y mantenimiento**  
 (En millones de US\$)

Año	Costo incremental			Factor de actualización 12%	Valor actual 12%	Valor de la producción incremental (Beneficio bruto)	Costo de la producción incremental	Valor neto de la producción incremental	Factor de actualización 12%	Valor actual 12%
	Partidas de capital	Operación y mantenimiento	Total							
1	1,09	0	1,09	0,893	0,97	0	0	0	0,893	0
2	4,83	0	4,83	0,797	3,85	0	0	0	0,797	0
3	5,68	0	5,68	0,712	4,04	0	0	0	0,712	0
4	4,50	0	4,50	0,636	2,86	0	0	0	0,636	0
5	1,99	0	1,99	0,567	1,13	0	0	0	0,567	0
6	0	0,34	0,34	0,507	0,17	1,67	0,33	1,34	0,507	0,68
7	0	0,34	0,34	0,452	0,15	3,34	0,63	2,71	0,452	1,22
8	0	0,34	0,34	0,404	0,14	5,00	0,96	4,04	0,404	1,63
9	0	0,34	0,34	0,361	0,12	6,68	1,28	5,40	0,361	1,95
10-30	0	0,34 <sup>a</sup>	0,34 <sup>a</sup>	2,727 <sup>b</sup>	0,93 <sup>a</sup>	8,38 <sup>a</sup>	1,61 <sup>a</sup>	6,77 <sup>a</sup>	2,727 <sup>b</sup>	18,46
Total	18,09	8,50	26,59	8,056	14,36	192,67	37,01	155,66	8,056	23,94

Relación beneficios-costos al 12% = US\$23,94 ÷ US\$14,36 = 1,67  
 Valor neto actual al 12% = US\$23,94 - US\$14,36 = US\$9,58

Fuente: La misma que la del Cuadro 9-9.

<sup>a</sup> Monto anual correspondiente a los años 10 a 30 inclusive. Para llegar al total de la columna este monto debe incluirse 21 veces.

<sup>b</sup> Valor actual de una anualidad constante correspondiente a los años 10 a 30 inclusive. Véase el método de computación en la subsección «Valor actual de una corriente de ingresos futuros».

de calcular para obtener cifras netas. Se mantuvo en US\$9,58 millones en ambos casos.

Aunque en la práctica los proyectos que tienen relaciones beneficios-costos más elevados se consideran a menudo preferibles (en igualdad de condiciones), la clasificación en función de la relación beneficios-costos puede dar lugar a una decisión errónea de inversión. Esa relación discrimina en contra de proyectos con rendimientos brutos y costos de operación relativamente elevados, aun cuando se pueda mostrar que éstos tienen una mayor capacidad generadora de riqueza que opciones cuya relación beneficios-costos es más elevada. McKean (1958, págs. 107-16) examina esta cuestión con ejemplos ilustrativos.

Aun cuando pueden haberse utilizado diferentes convenciones de cálculo para obtener cifras netas de costos y beneficios en el caso de distintos proyectos, independientemente de cómo se haga ese cálculo el mismo conjunto de proyectos será aceptado si se utiliza el criterio de la relación beneficios-costos interpretado en forma estricta. En otras palabras, el mismo conjunto de proyectos tendrá relaciones beneficios-costos de uno o mayores. Pero una convención diferente de cálculo para obtener cifras netas puede cambiar el valor de la relación, como hemos visto cuando se aplicaron dos convenciones distintas al mismo proyecto en los Cuadros 9-16 y 9-17. Por observación se puede constatar que esos dos puntos son ciertos. Si el valor actual de la corriente de beneficios excede al valor actual de la corriente de costos, entonces la relación beneficios-costos será obviamente mayor que uno. Ahora bien, el desplazar un costo del denominador y sustraerlo del numerador —como hicimos cuando omitimos el costo de producción de la corriente de costos brutos y en su lugar lo deducimos de la corriente de beneficios brutos— cambiará el valor de la relación (y tal vez la clasificación de un proyecto comparado con otros), aunque la relación, por supuesto, seguirá siendo mayor que uno.

Cuando la relación beneficios-costos se utiliza como criterio para evaluar proyectos en un país, es conveniente que todos los analistas que estén trabajando en el país sigan una convención de cálculo para obtener cifras netas a fin de derivar sus corrientes de costos y beneficios. Si lo hacen así pueden reducir muchísimo las posibilidades de una indicación engañosa de elección en caso de que los administradores clasifiquen los proyectos por los valores de sus relaciones (como tienen la tendencia a hacerlo pese a las restricciones del criterio formal de elección).

## Relación inversión-beneficio neto

Hemos señalado que en ninguna de las tres medidas actualizadas del valor de un proyecto examinadas hasta ahora se puede confiar para clasificar proyectos. La regla formal de selección para cada uno es aceptar *todos* los proyectos que llenen el criterio: tener un valor neto actual de cero o mayor al costo de oportunidad del capital, una tasa de rentabilidad interna igual o mayor

que el costo de oportunidad del capital, o una relación de beneficios-costos de uno o mayor al costo de oportunidad del capital. Sin embargo, en muchos casos es conveniente tener una medida fiable para clasificar los proyectos a fin de determinar el orden en que éstos deben emprenderse. Esa necesidad es común en la práctica. Los responsables de adoptar decisiones piden a menudo que se clasifiquen los proyectos y la necesidad de clasificarlos surge, por ejemplo, cuando el presupuesto de capital no es suficiente para ejecutar de inmediato todos los proyectos sometidos a consideración. Si los proyectos pudieran clasificarse, entonces podrían elegirse para su ejecución los que tienen asignada la prioridad más elevada.

Un criterio adecuado y muy conveniente para clasificar proyectos independientes (es decir, los que no se excluyen mutuamente), que es fiable en todos los casos, excepto en los más extremos, es el de la relación inversión-beneficio neto (también denominada la relación N/K). Esto es simplemente el valor actual de los beneficios netos divididos por el valor actual de la inversión; es una forma de relación beneficios-costos. (Véase una exposición matemática más formal en el apéndice a este capítulo.) La relación inversión-beneficio neto se ha utilizado con escasa frecuencia en el análisis de proyectos, tal vez debido a que ha sido práctica común clasificar los proyectos utilizando la tasa de rentabilidad interna o la relación beneficios-costos. A medida que se vayan apreciando mejor las limitaciones de esas otras medidas actualizadas del valor del proyecto para establecer una clasificación de éstos, es probable que la relación inversión-beneficio neto o alguna otra variante cercana se utilice más ampliamente.

La relación inversión-beneficio neto es sencilla de determinar cuando se ha calculado para un proyecto un beneficio incremental neto o el flujo de fondos. Esto es así debido a que puede considerarse que el beneficio neto es el valor neto actual de la corriente de beneficios incrementales netos en los años después de que la corriente se ha vuelto positiva, y la inversión se puede considerar que es el valor actual de la corriente de beneficios incrementales netos en aquellos primeros años del proyecto en que esa corriente es negativa. Así, para calcular esta medida simplemente se divide la suma de los valores actuales después de que la corriente de beneficios incrementales netos se ha vuelto positiva por la suma de los valores actuales de los beneficios incrementales netos negativos en los primeros años del proyecto.

Nuestro examen de la relación inversión-beneficio neto se concentrará en su aplicación. En el estudio de Helmers (1976, págs. 99-117) se encontrará un análisis más extenso y formal.

Podemos ilustrar el cálculo de la relación inversión-beneficio neto remitiéndonos de nuevo al ejemplo del mejoramiento de los sistemas de riego de Ilocos, Filipinas, que hemos utilizado para ilustrar otras medidas actualizadas del valor del proyecto. La computación se presenta en el Cuadro 9-18. El valor actual de la corriente de beneficios incrementales netos al 12 por 100 después de que la corriente se ha vuelto positiva es de US\$22,43 millones ( $0,51 + 1,07 + 1,49 + 1,83 + 17,53 = 22,43$ ). Este, pues, es el valor actual del beneficio neto. El valor actual de los beneficios incrementales netos negativos al

CUADRO 9-18. FILIPINAS: Proyecto de Mejoramiento de los Sistemas de Riego de Ilocos  
 Computación de la relación inversión-beneficio neto (N/K)  
 (En millones de US\$)

Año	Costo incremental			Producción	Bruto	Valor de la producción incremental (Beneficio bruto), (Flujo de fondos)	Beneficio incremental neto (Flujo de fondos)	Factor de la actualización 12%	Valor actual 12%
	Partidas de capital	Operación y mantenimiento	Operación y mantenimiento						
1	1,09	0	0	0	1,09	0	-	0,893	- 0,97
2	4,83	0	0	0	4,83	0	-	0,797	- 3,85
3	5,68	0	0	0	5,68	0	-	0,712	- 4,04
4	4,50	0	0	0	4,50	0	-	0,636	- 2,86
5	1,99	0	0	0	1,99	0	-	0,567	- 1,13
6	0	0,34	0,33	0,33	0,67	1,67	+	0,507	+ 0,51
7	0	0,34	0,63	0,63	0,97	3,34	+	0,452	+ 1,07
8	0	0,34	0,96	0,96	1,30	5,67	+	0,404	+ 1,49
9	0	0,34	1,28	1,28	1,62	6,68	+	0,361	+ 1,83
10-30	0	0,34 <sup>a</sup>	1,61 <sup>a</sup>	1,61 <sup>a</sup>	1,95 <sup>a</sup>	8,38 <sup>a</sup>	+	2,727 <sup>b</sup>	+ 17,53
Total	18,09	8,50	37,01	37,01	63,60	192,67	+	8,056	+ 9,58

$$\text{Relación N/K al 12\%} = \frac{\text{Valor actual de los beneficios netos al 12\%}}{\text{Valor actual de las inversiones al 12\%}}$$

$$= \frac{\text{Valor actual del beneficio incremental neto positivo al 12\%}}{\text{Valor actual del beneficio incremental neto negativo al 12\%}}$$

$$= \frac{\text{US\$0,51} + \text{US\$1,07} + \text{US\$1,49} + \text{US\$1,83} + \text{US\$17,53}}{\text{US\$0,97} + \text{US\$3,85} + \text{US\$4,04} + \text{US\$2,86} + \text{US\$1,13}} = \frac{\text{US\$22,43}}{\text{US\$12,85}} = 1,75$$

Fuente: La misma que la del Cuadro 9-9.

<sup>a</sup> Monto anual correspondiente a los años 10 a 30 inclusive. Para llegar al total de la columna este monto debe incluirse 21 veces.

<sup>b</sup> Valor actual de una anualidad constante correspondiente a los años 10 a 30 inclusive. Véase el método de computación en la subsección «Valor actual de una corriente de ingresos futuros».

12 por 100 en los primeros años del proyecto, que es el valor actual de la inversión, es de US\$12,85 millones ( $0,97 + 3,85 + 4,04 + 2,86 + 1,13 = 12,85$ ). Podemos hacer caso omiso de los signos negativos toda vez que la relación inversión-beneficio neto se enuncia como una expresión positiva. La relación inversión-beneficio neto es así de 1,75 ( $22,43 \div 12,85 = 1,75$ ).

Una corriente de beneficios incrementales netos será usualmente negativa durante los primeros años de un proyecto y después se volverá positiva cada año ulterior en el curso de la vida del proyecto. Ese es el caso, por ejemplo, en la ilustración sobre el mejoramiento de los sistemas de riego filipinos del Cuadro 9-18. Pudiera ocurrir, sin embargo, que una inversión hecha algún año más tarde en el proyecto fuera lo bastante grande como para convertir en negativo el beneficio incremental neto correspondiente a ese año. Pudiera ser un ejemplo el año en que se reemplazan las bombas en un proyecto de riego. Esto no afecta al medio de calcular la relación inversión-beneficio neto. El beneficio neto será el valor de la corriente de beneficios incrementales netos después de que ésta se ha vuelto positiva, y el beneficio incremental neto negativo que ocurre más tarde en el proyecto se incluye simplemente como el valor neto actual de la corriente de beneficios, reduciéndola, obviamente, por debajo de lo que hubiera sido de otro modo. La razón para calcular la relación inversión-beneficio neto de esta manera es que nos interesa tener una medida de la inversión que seleccione los proyectos sobre la base del rendimiento a la inversión durante las fases iniciales de un proyecto. Un beneficio incremental neto negativo ocasional más tarde en la vida de un proyecto no incrementa el capital que se necesita durante la fase de inversión del proyecto.

El criterio formal de decisión para la medida de la relación inversión-beneficio neto del valor del proyecto es aceptar todos los proyectos con una relación inversión-beneficio neto de uno o mayor cuando se actualizan al costo de oportunidad del capital, en orden, comenzando con el valor de relación más alto y siguiendo hasta que los fondos disponibles para inversión estén agotados.

El seleccionar proyectos independientes en el orden de su relación inversión-beneficio neto maximiza el rendimiento por unidad de inversión disponible. Esto, a su vez, maximiza el valor neto actual del conjunto de proyectos elegidos y así se maximiza la corriente de ingresos que es el objetivo del programa de inversiones del proyecto.

Si se utiliza la relación inversión-beneficio neto para clasificar proyectos, deben tenerse presentes algunas limitaciones. La primera y más importante es que esa relación se puede utilizar para clasificar proyectos que se excluyen mutuamente sólo cuando se conocen las relaciones inversión-beneficio neto de todos los proyectos del programa de inversiones. Dado que en la práctica esto sería imposible o muy complejo desde el punto de vista analítico, es mejor práctica seleccionar entre proyectos que se excluyen mutuamente utilizando el criterio del valor neto actual. En segundo lugar, puede haber casos en que la relación inversión-beneficio neto puede indicar decisiones incorrectas de decisión, pero son tan extremos que bien pueden pasarse por alto cuando se considera algún proyecto real. Por último, la relación inversión-beneficio neto no



tiene validez si se emprende lo que se denomina optimización dinámica, es decir, optimizar la inversión del proyecto en el curso del tiempo. La optimización dinámica, sin embargo, exige tener conocimiento de todas las limitaciones presupuestarias y de las oportunidades de inversión futuras y, por consiguiente, no es una metodología práctica para aplicarla en decisiones de inversión en proyectos reales.

La relación inversión-beneficio neto es muy conveniente para utilizarla en decisiones de la vida real de inversión en proyectos. Puede emplearse para clasificar proyectos en aquellos casos en que, por una u otra razón, no se dispone de fondos suficientes para ejecutar todos los proyectos. De ese modo satisface una solicitud frecuente de los responsables de formular decisiones en el sentido de que los proyectos se clasifiquen en el orden en que deben emprenderse. Es adecuada para utilizarse cuando se tiene un conocimiento incompleto de todos los proyectos en todos los periodos, cuando las limitaciones presupuestarias variarán en magnitud en el futuro, y cuando resulta muy difícil o costoso diseñar de nuevo proyectos en periodos futuros —como el cambiar la altura de una presa— condiciones que hacen que sea imposible el intentar la optimización dinámica.

En forma similar a la mencionada en el examen de la relación beneficios-costos, la relación inversión-beneficio neto se puede emplear para hacer una estimación rápida de cuánto podría elevarse el costo de la inversión sin hacer que el proyecto carezca de atractivo desde el punto de vista económico. En el Cuadro 9-18, por ejemplo, podemos decir por inspección que el costo de inversión podría aumentar hasta en el 75 por 100 antes de que la relación inversión-beneficio neto se haga descender a uno  $[(22,43 - 12,85) + 12,85 \times 100 = 75; 22,43 \div (12,85 \times 1,75) = 1,00]$ . Al tomar el recíproco de la relación inversión-beneficio neto y sustraerlo de uno, podemos decir con toda rapidez que el beneficio neto podría descender en casi el 43 por 100 antes de que la relación se contrajera a uno  $\{[1 - (1 + 1,75) \times 100 = 43; [22,43 - (22,43 \times 0,43)] \div 12,85 = 0,99\}$ . Así, de nuevo, tenemos un medio rápido de estimar dos valores opcionales decisivos, cuestión que se analizará más a fondo en el siguiente capítulo.

## Selección de proyectos opcionales

A fin de ilustrar cómo las medidas actualizadas del valor del proyecto se pueden aplicar con objeto de elegir entre proyectos opcionales, volveremos a las cuatro inversiones hipotéticas en riego por bombeo presentadas al comienzo de este capítulo y expuestas en el Cuadro 9-1 con objeto de ilustrar las medidas no actualizadas del valor del proyecto. En el análisis que se presenta en el Cuadro 9-19 hemos calculado el valor neto actual a una tasa de actualización del 12 por 100, la tasa de rentabilidad interna, la relación beneficios-costos a una tasa de actualización del 12 por 100, y la relación inversión-beneficio neto a una tasa de actualización del 12 por 100.

CUADRO 9-19. Clasificación de cuatro proyectos hipotéticos de riesgo por bombeo utilizando la relación N/K  
(En miles de unidades monetarias)

Año	Costo bruto	Valor de la producción incremental (Beneficio bruto)	Beneficio incremental neto actualizado (Flujo de fondos)	Factor de actualización 12%	Valor actual 12%	Factor de actualización 0%	Valor actual 0%	Clasificación
<b>Proyecto I</b>								
1	30.000	—	-30.000	0,893	-26.790	1,000	-30.000	
2	5.000	20.000	+15.000	0,797	+11.955	1,000	+15.000	
3	5.000	20.000	+15.000	0,712	+10.680	1,000	+15.000	4
4	—	—	—	—	—	—	—	
Total	40.000	40.000	0	2,402	-4.155	3,000	0	
<p>Valor neto actual al 12% = -4.155.000  Tasa de rentabilidad interna = 0%  Relación beneficios-costos al 12% = 0,88<sup>a</sup>  Relación N/K al 12% = 22.635 ÷ 26.790 = 0,84</p>								
<b>Proyecto II</b>								
1	30.000	—	-30.000	0,893	-26.790	0,926	-27.780	
2	5.000	20.000	+15.000	0,797	+11.955	0,857	+12.855	
3	5.000	20.000	+15.000	0,712	+10.680	0,794	+11.910	3
4	5.000	9.100	+4.100	0,636	+2.608	0,735	+3.014	
Total	45.000	49.100	+4.100	3,038	-1.547	3,312	—	1
<p>Valor neto actual al 12% = 1.547.000  Tasa de rentabilidad interna = 8%  Relación beneficios-costos al 12% = 0,96<sup>a</sup>  Relación N/K al 12% = 25.243 ÷ 26.790 = 0,94</p>								

Proyecto III					Factor de actualización 14%	Valor actual 14%
1	30.000	—	—30.000	0,893	0,877	-26.310
2	5.000	7.000	+ 2.000	0,797	0,769	+ 1.538
3	5.000	19.000	+ 14.000	0,712	0,675	+ 9.450
4	5.000	31.000	+ 26.000	0,636	0,592	+ 15.392
Total	45.000	57.000	+ 12.000	3,038	2,913	+ 70

Valor neto actual al 12% = 1.308.000

Tasa de rentabilidad interna = 14%

Relación beneficios-costos al 12% = 1,03<sup>a</sup>

Relación N/K al 12% = 28.098 ÷ 26.790 = 1,05

Proyecto IV					Factor de actualización 16%	Valor actual 16%
1	30.000	—	—30.000	0,893	0,862	-25.860
2	5.000	7.000	+ 2.000	0,797	0,743	+ 1.486
3	5.000	31.000	+ 26.000	0,712	0,641	+ 16.666
4	5.000	19.000	+ 14.100	0,636	0,552	+ 7.728
Total	45.000	57.000	+ 12.000	3,038	2,798	+ 20

Valor neto actual al 12% = 2.220.000

Tasa de rentabilidad interna = 16%

Relación beneficios-costos al 12% = 1,06<sup>a</sup>

Relación N/K al 12% = 29.010 ÷ 26.790 = 1,08

Fuente: Cuadro 9-1.

<sup>a</sup> En este cuadro no se da la derivación de la relación beneficios-costos.

Es claro que rechazaríamos los proyectos I y II a la tasa de actualización del 12 por 100. Aceptaríamos el proyecto II sólo si nuestra tasa de actualización fuera del 8 por 100 o más baja, cuando tuviera un valor neto actual de cero o mayor, una tasa de rentabilidad interna mínima aceptable o superior, y una relación inversión-beneficio neto de uno o mayor. A la tasa de actualización del 12 por 100 aceptaríamos *los dos* proyectos el III y el IV, ya que ambos tienen valores netos actuales positivos, tasas de rentabilidad interna superiores a las mínimas aceptables, y relaciones beneficios-costos e inversión-beneficio neto mayores de uno. Si, de todos modos, nuestros fondos de inversión estuvieran limitados a unos 30 millones de unidades monetarias (y haciéndose caso omiso de cualquier problema de flujo de fondos dentro del año 2), tendríamos que elegir entre los proyectos III y IV. Puede apreciarse que, incrementándose la tasa de actualización, se haría una elección nada ambigua. Si fijamos la tasa de actualización en el 15 por 100, aceptaríamos sólo el proyecto IV que tendría un valor neto actual positivo y una tasa de rentabilidad interna justo por encima de la mínima aceptable. Habríamos utilizado justo todos nuestros fondos de inversión y, en consecuencia, nuestro criterio de selección sería claro. Opcionalmente, y en forma más simple, podríamos seleccionar el proyecto IV con fundamento en que tiene la relación inversión-beneficio neto más elevada a la tasa de actualización del 12 por 100. (Debido a las cifras simplificadas en grado sumo que hemos utilizado a título ilustrativo, el valor neto actual, la tasa de rentabilidad interna y la relación beneficios-costos también clasifican los proyectos en el mismo orden en que lo harían la relación inversión-beneficio neto y el criterio formal de selección de elevar la tasa de actualización. Esto es sólo una coincidencia. A cualquier tasa determinada de actualización no podemos utilizar con confianza el valor neto actual, ni la tasa de rentabilidad interna, ni la relación beneficios-costos como medidas de clasificación. Nuestros criterios nos indican que sólo aceptamos todos los proyectos que satisfacen los criterios de selección correspondientes a esas tres medidas. De las medidas que hemos examinado, la única que se puede utilizar con confianza para hacer la clasificación directamente es la relación inversión-beneficio neto.)

## ¿Qué ocurrió con la depreciación?

Ahora podemos considerar una cuestión que a veces preocupa a quienes tratan de utilizar medidas actualizadas del valor de los proyectos.

Al determinar los costos empleados para calcular las medidas actualizadas del valor de los proyectos, no incluimos la depreciación. Cuando examinamos la corriente de beneficios incrementales netos o flujo de fondos, señalamos que era una combinación no diferenciada de dos cosas: el rendimiento *del* capital (que incluiría la depreciación) y los rendimientos pagados por el uso del capital (como dividendos, utilidades y otros semejantes), es decir, rendimientos *al* capital. No sustrajimos la depreciación como costo. La depreciación no

aparece en el cálculo de los costos brutos correspondientes a la relación beneficios-costos. Sin embargo, el valor neto actual determina si un proyecto puede obtener *más* que algún monto expresado de rendimiento al capital, la tasa de rentabilidad interna es una medida de interés que puede pagar un proyecto, y la relación inversión-beneficio neto determina si el proyecto tendrá un beneficio neto mayor que la inversión a algún monto expresado de rendimiento al capital. La cuestión que se plantea es qué ocurrió con la depreciación.

La manera más sencilla de proceder a ilustrar lo que ocurre con ella a medidas actualizadas del valor del proyecto es calcular el valor neto actual, la tasa de rentabilidad interna, la relación beneficios-costos y la relación inversión-beneficio neto de un ejemplo hipotético como el mostrado en el Cuadro 9-20. En este caso estamos analizando un proyecto que no pierde exactamente dinero, pero que tampoco lo gana. En otras palabras, su valor neto actual a una tasa de actualización de cero es igual a cero, su tasa de rentabilidad interna es cero, su relación beneficios-costos a una tasa cero de interés es exactamente uno, y la relación inversión-beneficio neto a una tasa de actualización de cero es uno.

La cuestión que nos interesa aquí es: ¿recuperamos nuestro dinero? La respuesta, obviamente, es sí. Durante los cinco años del proyecto gastamos 1.200.000 unidades monetarias y para el final del quinto año habíamos recibido exactamente 1.200.000. Por lo tanto, no perdimos nada de nuestro capital y recuperamos todos los demás costos.

¿Obtuvimos algo del proyecto? Evidentemente no. Tanto el valor neto actual como la tasa de rentabilidad interna de este proyecto fueron sencillamente cero, y las relaciones beneficios-costos e inversión-beneficio neto tuvieron que computarse a una tasa cero de interés para hacer que su resultado fuera de uno.

Por lo tanto, se obtienen rendimientos *del* capital (es decir, se cubre la depreciación y se tiene plenamente en cuenta), cuando el valor neto actual del proyecto a una tasa de actualización de cero es cero o mayor, cuando el proyecto obtiene una tasa de rentabilidad interna de cero o mayor, y cuando la relación beneficios-costos o la relación inversión-beneficio neto es uno a una tasa de interés cero o mayor de cero. No necesitamos incluir la depreciación separadamente como un «costo» al analizar nuestro proyecto, ya que se tiene automáticamente en cuenta en el proceso de cálculo. (Hay otra ventaja, no necesitamos tomar decisión alguna en cuanto al plan de depreciación que se va a utilizar, elección ésta a todas luces difícil y arbitraria que constituye esencialmente un problema contable y no económico.)

Desde luego, si el valor neto actual a una tasa de actualización de cero es menor que cero, si la tasa de rentabilidad interna es menor que cero, o si las relaciones beneficios-costos o inversión-beneficio neto a una tasa de interés de cero es menor que uno, entonces no sólo no hubiéramos ganado nada sino que, en realidad, ni siquiera hubiéramos recuperado todos nuestros costos.

CUADRO 9-20. *Cálculo de la depreciación en medidas actualizadas del valor del proyecto*  
(En miles de unidades monetarias)

Año	Costo incremental		Valor de la producción incremental (Beneficio bruto)	Beneficio incremental neto (Flujo de fondos)	Factor de actualización 0%	Valor actual 0%
	Partidas de capital	Producción				
1	1.000	0	0	-1.000	1,000	-1,000
2	—	50	300	+ 250	1,000	+ 250
3	—	50	300	+ 250	1,000	+ 250
4	—	50	300	+ 250	1,000	+ 250
5	—	50	300	+ 250	1,000	+ 250
Total	1.000	200	1.200	0	5,000	0

Valor neto actual al 0% = 0  
 Tasa de rentabilidad interna = 0%  
 Relación beneficios-costos al 0% =  $1.200 \div 1.200 = 1,00$   
 Relación N/K al 0% =  $1.000 \div 1.000 = 1,00$

## Duración del período del proyecto

¿Cuánto debe durar el período en que el analista lleva a cabo el análisis económico? La regla general es elegir un período que sea más o menos comparable al de la vida económica del proyecto.

Si el proyecto precisa de una inversión de capital bastante considerable en un tipo de activo, como pozos entubados o una plantación de frutales, un punto conveniente de partida para establecer el período de análisis es la vida técnica de la principal partida de inversión. En algunos proyectos, sin embargo, la vida técnica de esa partida de inversión puede ser bastante prolongada, pero se prevé que su vida económica va a ser mucho más breve debido a la obsolescencia tecnológica. Esto puede constituir un problema en los proyectos industriales y en algunos de transportes, pero es bastante raro que ocurra en los agrícolas. Aun así, el analista pudiera esperar que la vida económica de una planta de transformación que produzca alimentos congelados sea más breve que la vida técnica del equipo, o incluso que un equipo para la producción de pollos asaderos resulta anticuado antes de que se desgaste por completo. Ahora bien, en la mayoría de los proyectos agrícolas no prevemos que una tecnología en rápida evolución pueda hacer anticuada una inversión importante en un período de 20 a 25 años.

En aquellos casos en que la vida económica del proyecto no está limitada por consideraciones de obsolescencia y en que la vida técnica de la principal partida de inversión se prolonga más de unos 25 años, hay otra consideración que entra en juego y contribuye a establecer una vida económica razonable para el proyecto y, por ende, para el análisis económico del proyecto. A las tasas de actualización de que aquí se habla y a los costos de oportunidad del capital que estimamos existen en los países en desarrollo, cualquier rendimiento a una inversión que exceda de unos 25 años es probable que no suponga diferencia alguna en la selección del proyecto. Por consiguiente, son pocos los análisis de proyectos agrícolas que necesitan extenderse más allá de 25 años. Ahora bien, si los técnicos que trabajan en el proyecto estiman que el analista debe llevar a cabo el análisis durante un período más largo, porque los cocoteros darán fruto durante 40 años, o porque puede esperarse razonablemente que una presa dure 50 años, entonces quizá sea más fácil para el analista simplemente hacer los cálculos con respecto a un período que satisfaga a los técnicos que debatir más la cuestión. Es mejor reservar los debates para los difíciles problemas del diseño y la ejecución de los proyectos.

A fin de ilustrar que el extender el análisis económico más allá de 25 años supone poca diferencia en la selección de proyectos, podemos adoptar dos enfoques: examinar los propios factores de actualización y determinar una tasa de rentabilidad interna con fines ilustrativos.

Veamos primero los factores de actualización. Supóngase que el proyecto propuesto es una presa grande. Podemos esperar lógicamente que dure más de 50 años, aun cuando su eficiencia al cabo de ese tiempo tal vez se vea muy reducida a causa de la sedimentación. Sin embargo, obsérvese el efecto en el valor actual (y, por lo tanto, en la adopción actual de decisiones) de ese beneficio

tan lejano. Al 14 por 100, cualquier beneficio que se reciba en el año 50 sólo vale hoy una milésima de su valor nominal, es decir, mil unidades monetarias de rendimiento dentro de 50 años valen hoy sólo una unidad monetaria. Más allá de los 50 años, el rendimiento disminuye a una cantidad tan pequeña que resulta incluso difícil encontrar una tabla que dé los factores de actualización.

Incluso si habláramos de prolongar el período del análisis de 25 a 50 años, la diferencia que representan esos 25 años adicionales es más bien exigua. Al examinar de nuevo los factores de actualización se tiene:

Valor actual de una anualidad constante correspondiente a 50 años al 14%	7,133
<i>Menos</i> el valor actual de una anualidad constante correspondiente a 25 años al 14%	-6,873
Valor actual de una anualidad constante correspondiente a los años 26.º hasta 50.º inclusive, al 14%	0,260

El duplicar la vida del proyecto agregando 25 años al análisis no hace más que aumentar el valor actual total del proyecto en alrededor de un cuarto del beneficio neto anual. Expuesto de otro modo, el beneficio neto que se obtenga del 26º al 50º años vale hoy sólo alrededor de tres meses del valor del mismo beneficio neto durante el primer año.

Los cálculos que aparecen en el Cuadro 9-21, tomados del Programa de Desarrollo de Lilongwe, Malawi, muestran el efecto que ejerce en el rendimiento económico interno el extender la duración de período del proyecto. (El símbolo de las libras malawianas es Mf. Desde que se preparó este proyecto la unidad monetaria de Malawi se ha cambiado a kwachas, MK.) El duplicar la vida supuesta del proyecto (y dándose por sentado que no se hacen más inversiones) aumenta al rendimiento económico interno en sólo el 1 por 100, del 13 por 100 al 14 por 100. Habida cuenta del probable error al estimar rendimientos, precios y grado de aceptación por los agricultores, esa diferencia es insignificante.

## Límite de los cálculos de las medidas actualizadas

En los proyectos agrícolas resulta engañoso llevar demasiado lejos los cálculos de las medidas actualizadas. Las estimaciones en que se fundamentan los datos son tan inexactas, es el mejor de los casos, que el efectuar los cálculos con una serie de cifras decimales sugiere una precisión que es falsa.

En lo que se refiere al valor neto actual es normal llevar el resultado al millar o millón de unidades monetarias más próximo, aunque en los proyectos más pequeños el resultado puede darse algunas veces en la unidad más próxima.

Es mejor redondear las tasas de rendimiento económico y financiero al punto porcentual entero más cercano. Dado que las tasas de rentabilidad in-



terna sumamente elevadas son difíciles de interpretar en términos teóricos, es mejor notificar simplemente que son muy elevadas. Como límite práctico sugeriría no dar tasas de rentabilidad interna superiores al 50 por 100. Por encima de ese valor, los rendimientos económicos o financieros internos pueden describirse como «superiores al 50 por 100».

En cuanto a las relaciones beneficios-costos e inversión-beneficio neto lo mejor, en general, es redondearlas a la centésima más próxima de un valor de relación. Así, una relación beneficios-costos o una relación inversión-

**CUADRO 9-21. MALAWI: Programa de Desarrollo de Lilongwe**  
**Efecto en la tasa de rendimiento económico de duplicar**  
**la vida del proyecto de 25 a 50 años**  
 (En miles de M£)

Año	Beneficio incremental neto (Flujo de fondos)	Factor de actualización 10%	Valor actual 10%	Factor de actualización 10%	Valor actual 15%
<i>Suponiendo que la vida del proyecto es de 25 años</i>					
1	— 920	0,909	— 836	0,870	—800
2	— 569	0,826	— 470	0,756	—430
3	— 556	0,751	— 418	0,658	—366
4	— 492	0,683	— 336	0,572	—281
5	— 360	0,621	— 224	0,497	—179
6	— 164	0,564	— 92	0,432	— 71
7	+ 30	0,513	+ 15	0,376	+ 11
8	+ 372	0,467	+ 174	0,327	+122
9	+ 563	0,424	+ 239	0,284	+160
10	+ 650	0,386	+ 251	0,247	+161
11	+ 710	0,350	+ 248	0,215	+153
12	+ 751	0,319	+ 240	0,187	+140
13	+ 781	0,290	+ 226	0,163	+127
14-25	+ 884 <sup>a</sup>	1,974 <sup>b</sup>	+1.745	0,881 <sup>b</sup>	+779
Total	+11.404	9,077	+ 762	6,465	—474
<i>Tasa de rendimiento económico = <math>10 + 5(762 \div 1.236) = 13\%</math></i>					
<i>Suponiendo que la vida del proyecto es de 50 años</i>					
1-25 <sup>c</sup>	+11.404	9,077	+ 762	6,465	—474
26-50	+ 884 <sup>d</sup>	0,838 <sup>e</sup>	+ 741	0,197 <sup>e</sup>	+174
Total	+33.504	9,915	+1.503	6,662	—300
<i>Tasa de rendimiento económico = <math>10 + 5(1.503 \div 1.803) = 14\%</math></i>					

M£ = Libras malawianas (desde que se preparó este proyecto la unidad monetaria de Malawi se ha cambiado a la denominación de kwachas, o MK).

Fuente: Adaptado del documento del Banco Mundial, *Lilongwe Development Program*, TO-610a (Washington, D.C., 1968; distribución limitada), Anexo 4.

<sup>a</sup> Monto anual correspondiente a los años 14 a 25 inclusive. Para llegar al total de la columna este monto debe incluirse 21 veces.

<sup>b</sup> Valor actual de una anualidad constante correspondiente a los años 14 a 25 inclusive. Véase el método de computación en la subsección «Valor actual de una corriente de ingresos futuros».

<sup>c</sup> De la línea del total de la primera sección del cuadro.

<sup>d</sup> Monto anual correspondiente a los años 26 a 50 inclusive. Para llegar al total de la columna este monto debe incluirse 25 veces.

<sup>e</sup> Valor actual de una anualidad constante correspondiente a los años 26 a 50 inclusive. Véase el método de computación en la subsección «Valor actual de una corriente de ingresos futuros».

beneficio neto, cuya computación dé por resultado un valor de 1,434 se notificaría como 1,43.

Para determinar medidas actualizadas del valor de los proyectos con estos niveles de exactitud es suficiente utilizar factores de actualización de tres decimales. Así, pues, las tablas resumidas del Apéndice B se pueden utilizar de manera conveniente y con confianza a fin de determinar esas medidas y para llevar a cabo muchos otros cálculos del proyecto en los que es apropiada la utilización de esas tablas.

Cuando el analista incluye las medidas actualizadas del valor de un proyecto en un informe sobre el mismo, no es necesario incluir los detalles del cálculo de la actualización en las exposiciones resumidas (tales detalles se pueden incluir en un anexo al informe que presenten). Basta con una anotación en el texto principal y al pie de las tablas resumidas acerca del valor neto actual, la tasa de rendimiento económico o financiero, de la relación beneficios-costos o de la relación inversión-beneficio neto. Si se expone con claridad cómo el analista llegó a obtener las cifras del flujo de fondos, o de los costos o beneficios brutos, quienes estén familiarizados con las técnicas analíticas entenderán cómo se llevaron a cabo los cálculos de actualización.

Si el analista presenta los resultados de un análisis financiero con objeto de mostrar una tasa de rendimiento financiero, debe especificarse con toda claridad el punto de vista asumido en el análisis. La partida debe rezar como sigue: «Tasa de rendimiento financiero de todos los recursos comprometidos», «Tasa de rendimiento financiero al capital social sin deducir los impuestos», «Tasa de rendimiento financiero a los recursos del propio agricultor deducidos los impuestos», o alguna otra declaración específica similar.

## Comparaciones entre las medidas actualizadas

Las relaciones recíprocas existentes entre las cuatro medidas actualizadas del valor de los proyectos se pueden especificar con claridad: la tasa de rentabilidad interna es la tasa de actualización que hace justo que el valor neto actual del proyecto sea igual a cero y las relaciones beneficios costos e inversión-beneficio neto sean iguales a uno.

Al tomar el costo de oportunidad del capital como la tasa de actualización o de rentabilidad mínima aceptable, de cualquier conjunto de posibles opciones de proyectos, las cuatro medidas actualizadas del valor del proyecto identificarán exactamente el mismo conjunto de proyectos para su ejecución, aunque (como se examinó antes) los proyectos que se excluyen mutuamente tendrán que someterse a nuevas pruebas si se utilizan los criterios de la tasa de rentabilidad interna, la relación beneficios-costos o la relación inversión-beneficio neto. En lo que se refiere al valor neto actual, la tasa de rentabilidad interna y la relación beneficios-costos, el criterio formal es aceptar todos los proyectos que llenen los requisitos, es decir, que tengan un valor neto actual positivo al costo de oportunidad del capital, que tengan una tasa de rentabili-

dad interna por encima del costo de oportunidad del capital, o que tengan una relación beneficios-costos de uno o mayor al costo de oportunidad del capital. En cuanto a la relación inversión-beneficio neto, el criterio formal de selección es aceptar los proyectos actualizados al costo de oportunidad del capital en orden, comenzando con el valor de la relación más elevada para seguir después hasta que se hayan agotado todos los fondos de inversión.

Qué medida actualizada vaya a elegir el analista dependerá de la práctica que se siga en el país en que esté trabajando, o de la preferencia del organismo de financiamiento al que se recurra a fin de que preste para el proyecto. Muchos analistas de proyectos prefieren el criterio del valor neto actual por su sencillez, calidad exenta de ambigüedad y manera directa y clara de seleccionar entre proyectos que se excluyen mutuamente. Rechazan el argumento de que la necesidad de establecer una estimación razonable del costo de oportunidad antes de que se pueda calcular el valor neto actual es una objeción válida para utilizar esa medida. Arguyen que en cualquier caso una nación debe encararse a esa tarea. Algunos analistas prefieren el criterio de la tasa de rentabilidad interna porque la comprenden con más facilidad quienes no están familiarizados con las medidas actualizadas. Esa tasa se puede explicar con facilidad como la tasa máxima de interés que podría pagar un proyecto si todos los recursos se tomaran prestados y, por consiguiente, puede explicarse como una medida del rendimiento sobre los recursos comprometidos en el proyecto. El Banco Mundial ha tendido a utilizar la tasa de rentabilidad interna como su principal medida actualizada debido a que esa tasa evita el hacer una comparación estrecha del costo de oportunidad del capital en sus varios países miembros, o el fijar un costo de oportunidad del capital a escala mundial. La relación inversión-beneficio neto proporciona un medio de clasificar los proyectos independientes (no mutuamente exclusivos). Como ya se ha señalado, el criterio beneficios-costos se utiliza con poca frecuencia en los países en desarrollo.

En virtualmente todos los análisis reales de proyectos, la práctica consiste en elaborar un proyecto y hacer la mejor estimación posible de los resultados expresados en una de las medidas actualizadas. Entonces el proyecto se puede seleccionar si tiene un valor neto actual de cero o mayor, una tasa de rentabilidad interna igual o superior a la tasa de rentabilidad mínima aceptable, o una relación de beneficios-costos o inversión-beneficio neto de uno o mayor. Los criterios, por consiguiente, se aplican sobre la base de «sí o no». Muchos administradores, sin embargo, tienden de manera intuitiva a clasificar los proyectos con fundamento en la tasa de rentabilidad interna o en la relación beneficios-costos. Hemos señalado que, aunque en un sentido muy impreciso los proyectos se pueden clasificar de esa manera, es mejor no hacer esto ya que puede dar lugar a que se adopte una decisión errónea de inversión. Para clasificar proyectos es preferible utilizar la relación inversión-beneficio neto. La verdad de las cosas es que esa clasificación es innecesaria en general y por lo tanto es mejor evitarla. Es raro que una nación se pueda permitir tener un «estante» de proyectos plenamente preparados listos para ejecutarse y que necesitan ser clasificados. Las demandas del desarrollo económico son demasiado urgentes y los costos de preparar pro-

CUADRO 9-22. Comparación de medidas actualizadas del valor de los proyectos

Epígrafe	Valor neto actual (VNA)	Tasa de rentabilidad interna (TRI)	Relación beneficios-costos (B/C)	Relación inversión-beneficio neto (N/K)
Criterio de selección	Aceptar todos los proyectos independientes con VNA de cero o mayor cuando se actualizan al costo de oportunidad del capital (véase abajo «Opciones que se excluyen mutuamente»)	Aceptar todos los proyectos independientes con una TRI igual o mayor que el costo de oportunidad del capital	Aceptar todos los proyectos independientes con una relación de uno o mayor cuando se actualizan al costo de oportunidad del capital	Aceptar todos los proyectos con una relación N/K de uno o mayor cuando se actualizan al costo de oportunidad del capital en orden del valor de la relación hasta que se agoten los fondos disponibles para inversión
Clasificación	No da clasificación para el orden de ejecución	Puede dar una clasificación incorrecta entre proyectos independientes	Puede dar una clasificación incorrecta entre proyectos independientes	Puede utilizarse para clasificar proyectos independientes
Opciones que se excluyen mutuamente	Acepta la opción con el mayor VNA cuando se actualiza al costo de oportunidad del capital. (El VNA es el criterio preferido de selección para opciones que se excluyen mutuamente)	No puede utilizarse directamente. Debe actualizarse las diferencias entre corrientes de beneficios incrementales netos de proyectos opcionales que se excluyen mutuamente	No puede utilizarse directamente	No puede utilizarse directamente
Tasa de actualización	Debe determinar una tasa adecuada de actualización, en general el costo de oportunidad del capital	Determinada internamente. Debe determinar el costo de oportunidad del capital para utilizarlo como tasa de rentabilidad mínima aceptable	Debe determinar una tasa adecuada de actualización, en general el costo de oportunidad del capital	Debe determinar una tasa adecuada de actualización, en general el costo de oportunidad del capital

yectos demasiado grandes. La elección entre proyectos que satisfacen el criterio formal de aceptación está relacionada no con la clasificación de los proyectos fundamentada en una medida actualizada del valor, sino con otras razones no económicas, entre ellas la capacidad de ponerlos en práctica. Habida cuenta de esas realidades, la cuestión de la clasificación es falsa. Para el análisis económico es suficiente establecer un costo de oportunidad del capital ajustado a la realidad y aceptar para su ejecución aquellos proyectos que satisfagan otros criterios, como el del equilibrio regional y sectorial, el efecto en los agricultores de ingresos bajos, o la viabilidad administrativa y también que sean atractivos desde el punto de vista económico según lo indique una de las medidas actualizadas del valor del proyecto.

En forma resumida y para que sean fáciles de consultar, en el Cuadro 9-22 se comparan algunos de los contrastes que existen entre el valor neto actual, la tasa de rentabilidad interna, la relación beneficios-costos y la relación inversión-beneficio neto.

## Apéndice. Formulaciones matemáticas de las medidas actualizadas del valor de los proyectos

A continuación se presentan los enunciados matemáticos formales de las medidas actualizadas del valor de los proyectos examinadas en este capítulo.

Valor neto actual:

$$\sum_{t=1}^{t=n} \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}$$

Tasa de rentabilidad interna:

Es aquella tasa de actualización  $i$  que hace que

$$\sum_{t=1}^{t=n} \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} = 0.$$

Relación beneficios-costos:

$$\frac{\sum_{t=1}^{t=n} \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^{t=n} \frac{C_t}{(1+i)^t}}$$

Relación inversión-beneficio neto (N/K):

$$\frac{\sum_{t=1}^{t=n} \frac{N_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^{t=n} \frac{K_t}{(1+i)^t}}$$

En las cuatro formulaciones matemáticas,

$B_t$  = al beneficio en cada año

$C_t$  = al costo en cada año

$N_t$  = al beneficio incremental neto en cada año después de que la corriente se ha vuelto positiva

$K_t$  = al beneficio incremental neto en los años iniciales, cuando la corriente es negativa

$t = 1, 2, \dots, n$

$n$  = al número de años

$i$  = a la tasa de interés (actualización).

## *Aplicación de medidas actualizadas del valor de los proyectos*

CUANDO SE APLICAN medidas actualizadas del valor de los proyectos en relación con el análisis financiero y económico de proyectos propuestos, es posible que el analista tropiece con algunos problemas prácticos en cuanto a su empleo.

### **Análisis de sensibilidad (cómo tratar la incertidumbre)**

Una de las ventajas reales del análisis cuidadoso económico y financiero de un proyecto es que puede utilizarse para comprobar lo que ocurre con su rentabilidad si los acontecimientos difieren de las conjeturas hechas acerca de ellos en el curso de la planificación. ¿Hasta qué punto es sensible el valor neto actual de un proyecto a los precios financieros y a los valores económicos, o su tasa de rendimiento financiero y económico, o la relación inversión-beneficio neto, a los mayores costos de construcción? ¿A una prolongación del periodo de ejecución? ¿A una baja en los precios? El elaborar de nuevo un análisis para ver qué sucede en esas circunstancias cambiadas se denomina análisis de sensibilidad, y es un medio de señalar a la atención una realidad fundamental del análisis de proyectos: el hecho de que las proyecciones están sujetas a un elevado grado de incertidumbre con respecto a lo que haya de acontecer en la realidad.

Todos los proyectos deberían ser sometidos al análisis de sensibilidad. En la agricultura los proyectos son sensibles al cambio en cuatro campos principales. Estos y la técnica del análisis de sensibilidad se examinan a seguido.

#### *Precios*

Probablemente todo proyecto agrícola debería ser examinado para ver qué ocurre si los supuestos acerca del precio de venta del producto del proyecto re-

sultan equivocados. De ese examen el analista puede formular otros supuestos acerca de los precios futuros y, de ese modo, puede ver en qué medida éstos afectarían al valor neto actual, a las tasas de rendimiento financiero y económico o a la relación inversión-beneficio neto (abreviada a menudo como la relación N/K).

El someter a prueba un proyecto para apreciar lo que ocurre con las medidas del valor del proyecto cuando se dan por supuestos diferentes precios de cuenta es también una especie de análisis de sensibilidad. El analista podría examinar un proyecto para ver el efecto que produce el utilizar el salario de mercado para la mano de obra o un precio de cuenta, el tipo de cambio oficial, y así sucesivamente. Dadas las dificultades que presenta el establecer precios de cuenta, si el proyecto a que se aplicara resultara ser relativamente insensible a ellos, tal vez sea mejor presentar el análisis en términos de los precios de mercado y hacer constar que el valor neto actual, la tasa de rentabilidad económica y la relación inversión-beneficio neto son relativamente insensibles a los precios de cuenta.

### *Demoras en la ejecución de los proyectos*

Las demoras en la ejecución afectan a la mayoría de los proyectos agrícolas. Puede ocurrir que los agricultores no adopten los nuevos métodos con la rapidez que se previó, que les resulte más difícil de lo que se había pensado llegar a dominar las nuevas técnicas, o que se hayan subestimado otras dificultades de orden técnico. Puede que se produzcan retrasos en la colocación de pedidos o en el recibo de equipo nuevo, o bien problemas y requisitos administrativos inevitables pueden demorar el proyecto. El tratar de determinar el efecto que puede tener la demora en el valor neto actual, en las tasas de rendimiento financiero y económico y en la relación inversión-beneficio neto de una inversión agrícola propuesta constituye una parte importante del análisis de sensibilidad.

### *Costos superiores a los previstos*

Casi todos los proyectos agrícolas deben analizarse a fin de determinar su sensibilidad a los sobrecostos. Los proyectos tienden a ser muy sensibles a los costos superiores a los previstos —en especial en los de construcción— debido a que con frecuencia se incurren en las primeras etapas del proyecto, cuando se dejan sentir con fuerza en el proceso de actualización y se llevan a cabo para instalaciones que deben terminarse antes de que pueda obtenerse beneficio alguno. Un proyecto que ofrece una rentabilidad bastante atractiva si el costo estimado se mantiene de hecho, puede ser aceptable o inaceptable sólo marginalmente si los costos en las primeras fases de la ejecución se elevan en medida significativa.

Las estimaciones de los costos a menudo no son muy firmes, lo que es una



razón más para que se determine su sensibilidad a los sobrecostos. En muchos análisis de proyectos hay un grado considerable de incertidumbre en cuanto a los precios que habrán de pagarse en realidad por suministros y equipo. También hay la tendencia a que los técnicos y analistas de proyectos hagan sus estimaciones fundamentados en calendarios de ejecución y supuestos optimistas acerca de los precios de los insumos para el proyecto.

Los proyectos con componentes sustanciales de construcción con los que deben examinarse con todo cuidado para determinar su sensibilidad a los sobrecostos. Ya se hizo notar en la sección «Exactitud de los análisis de proyectos agrícolas. Experiencia en ejecución» del Capítulo 1, que son los proyectos en gran escala de aprovechamiento de aguas subterráneas, con su elemento sustancial de construcción que debe ser complementada antes de que pueda correr agua alguna, los que tienen el peor historial de sobrecostos entre los principales tipos de proyectos que reciben la asistencia financiera del Banco Mundial. En forma característica, esos proyectos son muy sensibles a los sobrecostos. Los proyectos agrícolas es menos probable que sean tan sensibles a los costos de producción que surgen más tarde en la vida del proyecto, aunque en esos casos, también los costos superiores a los previstos de producción pueden hacer que resulte mucho menos atractivo un proyecto que de otro modo sería bastante bueno.

Una prueba que muestre que un proyecto es muy sensible a los sobrecostos puede indicar a quienes deben adoptar las decisiones de inversión que es importante tener estimaciones firmes de costos antes de proceder a tomar la decisión final, aun cuando la obtención de estimaciones firmes pueda significar una demora en el comienzo de la ejecución del proyecto. Si éste es particularmente sensible a los sobrecostos, esto también es una señal para el director del proyecto, y para aquellos a los que da cuenta de su gestión, de que es importante contener los costos si se desea que el proyecto aporte su contribución esperada al aumento del ingreso nacional.

### *Rendimientos*

El analista tal vez desee determinar la sensibilidad de un proyecto propuesto a los errores que se comentan en la estimación de los rendimientos. Hay cierta tendencia en los proyectos agrícolas a ser optimista acerca de los posibles rendimientos, en especial cuando se propone una nueva secuencia de cultivos y la información agronómica se basa principalmente en pruebas experimentales. Un ensayo para determinar el grado de sensibilidad del valor neto actual, las tasas de rendimiento financiero y económico o la relación inversión-beneficio neto de un proyecto a los rendimientos más bajos puede proporcionar información útil no sólo en cuanto a decidir si debe procederse o no a la ejecución del proyecto, sino también puede subrayar la necesidad de contar con servicios de extensión apropiados si se desea que el proyecto produzca una tasa tan elevada de rendimiento como podría esperarse lógicamente.

*Técnica del análisis de sensibilidad*

La técnica del análisis de sensibilidad no es complicada. El analista simplemente calcula de nuevo la medida del valor del proyecto utilizando las nuevas estimaciones correspondientes a uno u otro elemento de costo o rendimiento. La técnica se ilustra en los Cuadros 10-1 a 10-3 referentes al proyecto de riego de Jatilihur, Indonesia. En este caso se formuló el resultado más probable del proyecto (Cuadro 10-1) y después se determinó la sensibilidad del proyecto a un 30 por 100 de sobrecostos (Cuadro 10-2) y a un descenso del 10 por 100 del precio del arroz (Cuadro 10-3). Tanto en estos cuadros como en otros anteriores del mismo tipo se ha adoptado una convención que expone el monto *anual* correspondiente a cada año cuando ese monto es constante durante varios años. Así, para llegar al beneficio incremental neto en el cuadro 10-1 de Rp52,3 miles de millones, debe incluirse 24 veces el monto anual Rp2,4 miles de millones [ $-0,5-0,7-2,9-2,3+0,1+2,0+24(2,4)=52,3$ ]. (El símbolo de las rupias indonesias es Rp.)

Obsérvese lo que ocurrió con el potencial de generación de riqueza del proyecto bajo esta prueba de sensibilidad. Cuando se supuso un sobrecosto del 30 por 100 (Cuadro 10-2), el valor neto actual, dándose por supuesto un costo de oportunidad del capital del 12 por 100, decayó en el 71 por 100, de Rp8,14 miles de millones a Rp2,37 miles de millones [ $(8,14-2,37) \div 8,14 \times 100 = 71$ ]; la tasa de rendimiento económico descendió en el 29 por 100, del 21 por 100 al 15 por 100 [ $(21-15) \div 21 \times 100 = 29$ ], y la relación inversión-beneficio neto, también suponiéndose un costo de oportunidad del capital del 12 por 100 declinó en un factor de 2,37 ( $3,11 \div 1,31 = 2,37$ ). Cuando se supuso una reducción del 10 por 100 en el precio del arroz (Cuadro 10-3), el valor neto actual descendió en el 56 por 100, de Rp8,14 miles de millones de Rp3,61 miles de millones [ $(8,14-3,61) \div 8,14 \times 100 = 56$ ]; la tasa de rendimiento económico bajó en el 14 por 100, del 21 por 100 al 18 por 100 [ $(21-18) \div 21 \times 100 = 14$ ], y la relación inversión-beneficio neto se redujo en la mitad [ $(3,11-1,65) \div 3,11 = 0,47$ ]. Conocidos esos posibles resultados, la persona que deba adoptar la decisión relativa a la ejecución del proyecto deberá preguntarse ahora si vale la pena de correr el riesgo de una baja tan grande en el valor del proyecto habida cuenta de las probabilidades de sobrecostos (o de precios más bajos).

Cuanto más elevado es el rendimiento esperado del proyecto, más sensible es éste. Los proyectos también serán más sensibles a los rubros iniciales que a los tardíos, como consecuencia directa del valor temporal del dinero. Así, en general, los proyectos tienden a ser más sensibles a los sobrecostos que ocurren temprano en la vida del proyecto que a los cambios en los precios que ocurren más tarde. Usualmente, también, un cambio proporcional dado en un costo importante o en un rubro de rendimiento tendrá un efecto más que proporcional en las medidas del valor del proyecto. En el proyecto de Jatilihur, por ejemplo, en los Cuadros 10-1 a 10-3 un descenso del 10 por 100 en el precio de arroz redujo en el 56 por 100 el valor neto actual, en el 14 por 100 la tasa de rendimiento económico, y en la mitad la relación inversión-beneficio neto. No puede citarse ninguna regla general acerca de estas relaciones. Cada análi-

CUADRO 10-1. INDONESIA: Análisis del proyecto de riego de Jatituhur. Resultado más probable  
(En miles de millones de Rp)

Año	Costo incremental	Beneficio incremental <sup>a</sup>	Beneficio incremental neto (Flujo de actualización fondos)	Factor de actualización 12%	Valor actual 12%	Factor de actualización 20%	Valor actual 20%	Factor de actualización 25%	Valor actual 25%
1	0,5	—	- 0,5	0,893	-0,45	0,833	-0,42	0,800	-0,40
2	2,1	0,4	- 1,7	0,797	-1,35	0,694	-1,18	0,640	-1,09
3	3,7	0,8	- 2,9	0,712	-2,06	0,579	-1,68	0,512	-1,48
4	3,7	1,4	- 2,3	0,636	+1,46	0,482	-1,11	0,410	-0,94
5	2,0	2,1	+ 0,1	0,567	+0,06	0,402	+0,04	0,328	+0,03
6	0,5	2,5	+ 2,0	0,507	+1,01	0,335	+0,67	0,262	+0,52
7-30	0,5 <sup>b</sup>	2,9 <sup>bb</sup>	+ 2,4 <sup>b</sup>	3,944	+9,47	1,653	+3,97	1,044	+2,51
Total	24,5	76,8	+52,3	8,056	+8,14	4,978	+0,29	3,996	-0,85

Valor neto actual al 12% = Rp + 8,14

Tasa de rendimiento económico =  $20 + 5(0,29 + 1,14) = 20 + 5(0,25) = 21\%$

Relación inversión-beneficio neto (N/K) al 12% =  $Rp 12,00 \div 3,86 = 3,11$

Rp = Rupias indonesias.

Fuente: Adaptado del documento del Banco Mundial, *Djatituhur Irrigation Project-Indonesia*, PA-37 (Washington, D.C., 1970; distribución limitada), pág. 26 y Anexo 10, pág. 1. Desde que se publicó este informe se ha modificado la ortografía de la zona del proyecto que ahora se llama Jatituhur.

<sup>a</sup> Supone sólo un mejoramiento del control del agua, es decir, no lleva consigo un aumento en la utilización de insumos modernos.

<sup>b</sup> Monto anual correspondiente a los años 7 a 30 inclusive. Para llegar al total de la columna este monto debe incluirse 24 veces. Esta misma convención se adopta siempre que sea pertinente para todos los cuadros de este capítulo.

CUADRO 10-2. INDONESIA: Análisis de sensibilidad del proyecto de riego de Jatiluhur, suponiéndose un sobre costo del 30% (En miles de millones de Rp)

Año	Costo incremental	Beneficio incremental <sup>a</sup>	Beneficio incremental neto (Flujo de actualización)	Factor de actualización 12%	Valor actual 12%	Factor de actualización 15%	Valor actual 15%	Factor de actualización 20%	Valor actual 20%
1	0,6	—	0,6	0,893	-0,54	0,870	-0,52	0,833	-0,50
2	2,7	0,4	-2,3	0,797	-1,83	0,756	-1,74	0,694	-1,60
3	4,8	0,8	-4,0	0,712	-2,85	0,658	-2,63	0,579	-2,32
4	4,8	1,4	-3,4	0,636	-2,16	0,572	-1,94	0,482	-1,64
5	2,6	2,1	-0,5	0,567	-0,28	0,497	-0,25	0,402	-0,20
6	0,6	2,5	+1,9	0,507	+0,96	0,432	+0,82	0,335	+0,64
7-30	0,6	2,9	+2,3	3,944	+9,07	2,782	+6,40	1,653	+3,80
Total	30,5	76,8	+46,3	8,056	+2,37	6,567	+0,14	4,978	-1,82

Valor neto actual al 12% = Rp + 2,37  
 Tasa de rendimiento económico =  $15 + 5(0,14 \div 1,96) = 15 + 5(0,07) = 15\%$   
 Relación N/K al 12% = Rp 10,03 + Rp 7,66 = 1,31

Fuente: La misma que la del Cuadro 10-12.

<sup>a</sup> Supone sólo un mejoramiento del control del agua, es decir, no lleva consigo un aumento en la utilización de insumos modernos.

**CUADRO 10-3. INDONESIA: Análisis de sensibilidad del proyecto de riego de Jatilihur, suponiéndose un precio del arroz del 10% más bajo**  
(En miles de millones de Rp)

Año	Costo incremental	Beneficio incremental <sup>a</sup>	Beneficio incremental neto (Flujo de fondos)	Factor de actualización 12%	Valor actual 12%	Factor de actualización 15%	Valor actual 15%	Factor de actualización 19% <sup>b</sup>	Valor actual 19%
1	0,5	—	— 0,5	0,893	-0,45	0,870	-0,44	0,840	-0,42
2	2,1	0,4	- 1,7	0,797	-1,35	0,756	-1,29	0,706	-1,20
3	3,7	0,7	- 3,0	0,712	-2,14	0,658	-1,97	0,593	-1,78
4	3,7	1,3	- 2,4	0,636	-1,53	0,572	-1,37	0,499	-1,20
5	2,0	1,9	- 0,1	0,567	-0,06	0,497	-0,05	0,419	-0,04
6	0,5	2,2	+ 1,7	0,507	+ 0,86	0,432	+ 0,73	0,352	+ 0,60
7-30	0,5	2,6	+ 2,1	3,944	+ 8,28	2,782	+ 5,84	1,825	+ 3,83
Total	24,5	68,9	+ 44,4	8,056	+ 3,61	6,567	+ 1,45	5,234	-0,21

Valor neto actual al 12% = Rp + 3,61

Tasa de rendimiento económico =  $1,5 + \frac{4(1,45 + 1,66)}{15 + 4(0,87)} = 18\%$

Relación N/K al 12% =  $Rp9,14 \div Rp5,53 = 1,65$

Fuente: La misma que la del Cuadro 10-1.

<sup>a</sup> Supone sólo un mejoramiento del control del agua, es decir, no lleva consigo un aumento en la utilización de insumos modernos.

<sup>b</sup> Véase un examen del intervalo de interpolación en la subsección «Cómo elegir la tasa de actualización», en el Capítulo 9.

sis de sensibilidad debe efectuarse por separado a fin de estimar el efecto de un cambio en los supuestos sobre el valor del proyecto y después debe formularse un juicio acerca de la probabilidad de que ocurra ese cambio.

El análisis de sensibilidad no sólo tiene consecuencias importantes para las decisiones de inversión sino que también tiene repercusiones de mucha trascendencia para la dirección del proyecto. Supóngase que un proyecto resulta ser particularmente sensible a las demoras. Si las autoridades principales encargadas de tomar decisiones tienen conocimiento del grado de sensibilidad del proyecto y de lo mucho que las demoras costarán a la nación en oportunidades perdidas de generar riqueza, esas autoridades tal vez estén dispuestas a abreviar «trámites burocráticos» para asegurar que no haya demoras innecesarias en la tramitación del financiamiento y de otras necesidades del proyecto y de que los organismos que deben apoyar el proyecto no se muestren remisos en prestar su pronta cooperación. O puede decidirse, quizá, que si la probabilidad de mora es tan considerable —por muy eficaz que sea el director del proyecto— lo mejor es diseñar de nuevo el proyecto para hacerlo más manejable y permitir el aplazamiento de algunos gastos si es necesario con objeto de que el proyecto sea menos sensible a las demoras. Esto puede ser conveniente aun cuando el diseñar de nuevo el proyecto tal vez reduzca un tanto el valor neto actual la tasa de rendimiento o la relación inversión-beneficio neto globales.

El análisis de sensibilidad es un medio sencillo y directo (pero con frecuencia bastante suficiente) de resolver la cuestión del riesgo y la incertidumbre en el análisis de proyectos. Reutlinger (1970) y Pouliquen (1970) esbozan una técnica mucho más compleja de análisis del riesgo utilizando la teoría de la probabilidad y que precisa la utilización de una computadora. Ese método se denomina en general «análisis de probabilidad». En contraste, las técnicas que hemos estado examinando (incluido el análisis de sensibilidad) se conocen usualmente con el nombre de «análisis del resultado más probable».

## Valor de aceptabilidad

Una variante del análisis de sensibilidad es la determinación del «valor de aceptabilidad». En el análisis de sensibilidad sin complejidades elegimos un monto en el cual se cambia un elemento importante en el análisis del proyecto y después se determina el efecto de ese cambio en el atractivo del proyecto. En contraste, cuando calculamos un valor de aceptabilidad preguntamos cuánto de ese elemento tendría que cambiar en una dirección desfavorable antes de que el proyecto ya no satisficiera el nivel mínimo de aceptabilidad conforme a lo indicado por una de las medidas del proyecto. Entonces, las personas responsables de determinar si se lleva adelante o no el proyecto pueden preguntarse qué probabilidad estiman que hay de que se produzca un cambio de esa magnitud.

Se puede ilustrar la computación del valor de aceptabilidad con un

ejemplo tomado del Proyecto de Elaboración y Comercialización del Algodón de Kenya. En el proyecto se prevé el mejoramiento de la compra y transporte del algodón con semilla y de mejores instalaciones de desmonte. El costo de oportunidad del capital en Kenya cuando se hizo el análisis se estimó que era del 12 por 100.

La estimación del resultado más probable, expuesta en el Cuadro 10-4 muestra que el proyecto tendría un valor neto actual de KSh + 142.134 a un costo de oportunidad del capital del 12 por 100, una tasa de rendimiento económico del 21 por 100 y una relación de inversión-beneficio neto de 1,80 al costo de oportunidad del capital. (El símbolo de los chelines kenianos es KSh.)

Una prueba del valor de aceptabilidad que emprendió el analista fue determinar en qué proporción tendría que reducirse el beneficio antes de que el valor neto actual descendiera a cero. El valor cero, por supuesto, haría que la tasa de rendimiento económico fuera exactamente del 12 por 100 y la relación inversión-beneficio neto exactamente uno. La computación se formula en el Cuadro 10-5. El analista determinó el valor neto actual a varios niveles supuestos de disminución de los beneficios. A una disminución del 25 por 100, el valor neto actual a un costo de oportunidad del capital del 12 por 100 es de KSh + 11.985. Sin embargo, a una disminución del 30 por 100 el proyecto tiene un valor neto actual negativo de KSh—14.044. Para determinar la disminución que haría el valor neto actual justo igual a cero, el analista interpoló entre el valor neto actual positivo al 25 por 100 y el valor neto actual negativo al 30 por 100, en forma análoga a la interpolación hecha para determinar la tasa de rentabilidad interna (véase la subsección «Cálculo de la tasa de rentabilidad interna» en el Capítulo 9). El cálculo se presenta al pie del Cuadro 10-5, y muestra que el valor neto actual es igual a cero al 27 por 100, redondeado al punto porcentual entero más cercano. Para comprobarlo, vuelve a calcularse el valor neto actual suponiéndose una disminución de los beneficios del 27 por 100 y esto da un valor neto actual de KSh + 1.572, no cero precisamente porque la disminución se redondea al punto porcentual entero más cercano. El analista pudo hacer constar, así, que el «proyecto tendría que sufrir una disminución en los beneficios de más de un cuarto (27 por 100) antes de que la tasa de rendimiento descendiera al costo de oportunidad del capital».

Otro valor de aceptabilidad determinado para el proyecto de Kenya fue encontrar la demora máxima en los beneficios antes de que el valor neto actual descendiera a cero. La computación se presenta en el Cuadro 10-6. El analista calculó el valor neto actual partiendo del supuesto de que los beneficios se demorarían en uno, dos y tres años. Cuando los beneficios se demoran en dos años, el valor neto actual al costo de oportunidad del capital es de KSh + 19.375, de modo que el proyecto todavía sería aceptable. Si los beneficios fueran a demorarse sin embargo por espacio de tres años, el valor neto actual se volvería negativo, con un valor de KSh—32.327, y el proyecto no sería aceptable si se juzgara sólo en términos económicos. El analista pudo informar así que «los beneficios tendrían que retrasarse en más de dos años sin que los costos se rezagaran en absoluto antes de que la tasa de rendimiento descendiera por debajo del 12 por 100».

CUADRO 10-4. KENYA: Valores opcionales del Proyecto de Elaboración y Comercialización del Algodón. Resultado más probable  
(En miles de KSh)

Ejercicio económico	Costo incremental	Beneficio incremental	Beneficio incremental neto (Flujo de fondos)	Factor de actualización 12%	Valor actual 12%	Factor de actualización 20%	Valor actual 20%	Factor de actualización 25%	Valor actual 25%
1982	93.004	5.761	- 87.243	0,893	- 77.908	0,833	- 72.673	0,800	- 69.794
1983	101.140	22.833	- 78.307	0,797	- 62.411	0,694	- 54.345	0,640	- 50.116
1984	98.049	46.177	- 51.872	0,712	- 36.933	0,579	- 30.034	0,512	- 26.558
1985	56.135	71.119	+ 14.984	0,636	+ 9.530	0,482	+ 7.222	0,410	+ 6.143
1986	25.385	80.385	+ 55.000	0,567	+ 31.185	0,402	+ 22.110	0,328	+ 18.040
1987	31.804	91.348	+ 59.544	0,507	+ 30.189	0,335	+ 19.947	0,262	+ 15.601
1988	24.308	94.178	+ 69.870	0,452	+ 31.581	0,279	+ 19.494	0,210	+ 14.673
1989	24.032	96.915	+ 72.883	0,404	+ 29.445	0,233	+ 16.982	0,168	+ 12.244
1990	23.962	98.097	+ 74.135	0,361	+ 26.763	0,194	+ 14.382	0,134	+ 9.934
1991	21.314	98.097	+ 76.783	0,322	+ 24.724	0,162	+ 12.439	0,107	+ 8.216
1992	26.145	98.097	+ 71.952	0,287	+ 20.650	0,135	+ 9.714	0,086	+ 6.188
1993	22.476	98.097	+ 75.621	0,257	+ 19.435	0,112	+ 8.470	0,069	+ 5.218
1994	23.289	98.097	+ 74.808	0,229	+ 17.131	0,093	+ 6.957	0,065	+ 4.114
1995	24.641	98.097	+ 73.456	0,205	+ 15.058	0,078	+ 5.730	0,044	+ 3.232
1996	18.797	98.097	+ 79.300	0,183	+ 14.512	0,065	+ 5.155	0,035	+ 2.776
1997	26.164	98.097	+ 71.933	0,163	+ 11.725	0,054	+ 3.884	0,028	+ 2.014
1998	23.622	98.097	+ 74.475	0,146	+ 10.873	0,045	+ 3.351	0,023	+ 1.713
1999	24.641	98.097	+ 73.456	0,130	+ 9.549	0,038	+ 2.791	0,018	+ 1.322
2000	22.124	98.097	+ 75.973	0,116	+ 8.813	0,031	+ 2.355	0,014	+ 1.064
2001	19.030	98.097	+ 79.067	0,104	+ 8.223	0,026	+ 2.056	0,012	+ 949
Total	730.062	1.685.880	+ 955.818	7,471	+ 142.134	4,870	+ 5.987	3,955	- 33.027

Valor neto actual al 12% = KSh + 142.134

Tasa de rendimiento económico =  $20 + 5(5.987 + 5.987 + 33.027) = 20 + 5(0,15) = 21\%$

Relación N/K =  $319.386 + 177.252 = 1,80$

KSh = Chelines kenianos.

Fuente: Adaptado del documento del Banco Mundial, Kenya, Coitron

Processing and Marketing Project, Staff Appraisal Report, 3355-KE  
(Washington, D.C., 1981; distribución limitada), págs. 50 y 62.



**CUADRO 10-5. KENYA: Valores opcionales del Proyecto de Elaboración y Comercialización del Algodón, suponiéndose una disminución de los beneficios.**  
(En miles de KSh)

Ejercicio económico	Suponiéndose una disminución de los beneficios del 25%			Suponiéndose una disminución de los beneficios del 30%			Suponiéndose una disminución de los beneficios del 27%		
	Beneficio incremental <sup>a</sup>	Beneficio incremental neto (Flujo de fondos) <sup>b</sup>	Valor actual 12%	Beneficio incremental <sup>a</sup>	Beneficio incremental neto (Flujo de fondos) <sup>b</sup>	Valor actual 12%	Beneficio incremental <sup>a</sup>	Beneficio incremental neto (Flujo de fondos) <sup>b</sup>	Valor actual 12%
1982	4.321	88.683	-79.194	4.033	-88.971	-79.451	4.206	88.798	-79.297
1983	17.125	84.015	-66.960	15.983	-85.157	-67.870	16.668	84.472	-67.324
1984	34.633	63.416	-45.152	32.324	-65.725	-46.796	33.709	64.340	-45.810
1985	53.339	2.796	-1.778	49.783	-6.352	-4.040	51.917	4.218	-2.683
1986	60.289	34.904	+19.791	56.270	+30.885	+17.512	58.681	+33.296	+18.879
1987	68.511	36.707	+18.610	63.944	+32.140	+16.295	66.684	+34.880	+17.684
1988	70.634	46.326	+20.939	65.925	+41.617	+18.811	68.750	+44.442	+20.088
1989	72.686	48.654	+19.656	67.841	+43.809	+17.699	70.748	+46.716	+18.873
1990	73.573	49.611	+17.910	68.668	+44.706	+16.139	71.611	+47.649	+17.201
1991	73.573	52.259	+16.827	68.668	+47.354	+15.248	71.611	+50.297	+16.196
1992	73.573	47.428	+13.612	68.668	+42.523	+12.204	71.611	+45.466	+13.049
1993	73.573	51.097	+13.132	68.668	+46.192	+11.871	71.611	+49.135	+12.628
1994	73.573	50.284	+11.515	68.668	+45.379	+10.392	71.611	+48.322	+11.066
1995	73.573	48.932	+10.031	68.668	+44.027	+9.126	71.611	+46.970	+9.629
1996	73.573	54.776	+10.024	68.668	+49.871	+9.026	71.611	+52.814	+9.665
1997	73.573	47.409	+7.728	68.668	+42.504	+6.928	71.611	+45.447	+7.408
1998	73.573	49.951	+7.293	68.668	+45.046	+6.577	71.611	+47.989	+7.006
1999	73.573	48.932	+6.361	68.668	+44.027	+5.724	71.611	+46.970	+6.106
2000	73.573	51.449	+5.968	68.668	+46.544	+5.399	71.611	+49.487	+5.740
2001	73.573	54.593	+5.672	68.668	+49.638	+5.162	71.611	+52.581	+5.468
Total	1.264.414	+534.325	+11.985	1.180.119	+450.057	-14.044	1.230.695	+500.633	+1.572

*Descenso proporcional que hará que el valor neto actual sea igual a cero al costo de oportunidad del capital = 25 + 5[1.985 + (11.985 + 14.044)] = 25 + 5(0,46) = 27%*

**Fuente:** La misma que la del Cuadro 10-4.  
<sup>a</sup> El beneficio incremental más probable del Cuadro 10-4 reducido en la proporción apropiada.  
<sup>b</sup> El costo incremental más probable del Cuadro 10-4 menos el beneficio incremental aquí.  
<sup>c</sup> Véase el examen de la metodología de la interpolación en la subsección «Cálculo de la tasa de rentabilidad interna» en el Capítulo 9.

**CUADRO 10-6. KENYA: Valores opcionales del Proyecto de Elaboración y Comercialización del Algodón, suponiéndose una demora en los beneficios**  
(En miles de KSh)

Ejercicio económico	Costo incremental	Resultado más probable				Beneficio demorado 2 años				Beneficio demorado 3 años			
		Beneficio incremental	Beneficio neto (Flujo de fondos)	Valor actual 12%	Beneficio incremental	Beneficio neto (Flujo de fondos)	Valor actual 12%	Beneficio incremental	Beneficio neto (Flujo de fondos)	Valor actual 12%	Beneficio incremental	Beneficio neto (Flujo de fondos)	Valor actual 12%
1982	93.004	5.761	- 87.243	- 77.908	-	- 93.004	- 83.053	-	- 93.004	- 83.053	-	- 93.004	- 83.053
1983	101.140	22.833	- 78.307	- 62.411	-	- 101.140	- 80.609	-	- 101.140	- 80.609	-	- 101.140	- 80.609
1984	98.049	46.177	- 51.872	- 36.933	5.761	- 92.288	- 65.709	5.761	- 92.288	- 65.709	5.761	- 92.288	- 65.709
1985	56.135	71.119	+ 14.984	+ 9.530	22.833	- 33.302	- 21.180	22.833	- 33.302	- 21.180	22.833	- 33.302	- 21.180
1986	25.385	80.385	+ 55.000	+ 31.185	46.177	+ 20.792	+ 11.789	46.177	+ 20.792	+ 11.789	46.177	+ 20.792	+ 11.789
1987	31.804	91.348	+ 59.544	+ 30.189	71.119	+ 39.315	+ 19.933	71.119	+ 39.315	+ 19.933	71.119	+ 39.315	+ 19.933
1988	24.308	94.178	+ 69.870	+ 31.581	80.385	+ 56.077	+ 25.347	80.385	+ 56.077	+ 25.347	80.385	+ 56.077	+ 25.347
1989	24.032	96.915	+ 72.883	+ 29.445	91.348	+ 67.316	+ 27.196	91.348	+ 67.316	+ 27.196	91.348	+ 67.316	+ 27.196
1990	23.962	98.097	+ 74.135	+ 26.763	94.178	+ 70.216	+ 25.348	94.178	+ 70.216	+ 25.348	94.178	+ 70.216	+ 25.348
1991	21.314	98.097	+ 76.783	+ 24.724	96.915	+ 75.601	+ 24.344	96.915	+ 75.601	+ 24.344	96.915	+ 75.601	+ 24.344
1992	26.145	98.097	+ 71.952	+ 20.650	98.097	+ 71.952	+ 20.650	98.097	+ 71.952	+ 20.650	98.097	+ 71.952	+ 20.650
1993	22.476	98.097	+ 75.621	+ 19.435	98.097	+ 75.621	+ 19.435	98.097	+ 75.621	+ 19.435	98.097	+ 75.621	+ 19.435
1994	23.289	98.097	+ 74.808	+ 17.131	98.097	+ 74.808	+ 17.131	98.097	+ 74.808	+ 17.131	98.097	+ 74.808	+ 17.131
1995	24.641	98.097	+ 73.456	+ 15.058	98.097	+ 73.456	+ 15.058	98.097	+ 73.456	+ 15.058	98.097	+ 73.456	+ 15.058
1996	18.797	98.097	+ 79.300	+ 14.512	98.097	+ 79.300	+ 14.512	98.097	+ 79.300	+ 14.512	98.097	+ 79.300	+ 14.512
1997	26.164	98.097	+ 71.933	+ 11.725	98.097	+ 71.933	+ 11.725	98.097	+ 71.933	+ 11.725	98.097	+ 71.933	+ 11.725
1998	23.622	98.097	+ 74.475	+ 10.873	98.097	+ 74.475	+ 10.873	98.097	+ 74.475	+ 10.873	98.097	+ 74.475	+ 10.873
1999	24.641	98.097	+ 73.456	+ 9.549	98.097	+ 73.456	+ 9.549	98.097	+ 73.456	+ 9.549	98.097	+ 73.456	+ 9.549
2000	22.124	98.097	+ 75.973	+ 8.813	98.097	+ 75.973	+ 8.813	98.097	+ 75.973	+ 8.813	98.097	+ 75.973	+ 8.813
2001	19.030	98.097	+ 79.067	+ 8.223	98.097	+ 79.067	+ 8.223	98.097	+ 79.067	+ 8.223	98.097	+ 79.067	+ 8.223
Total	730.062	1.685.880	+ 955.818	+ 142.134	1.489.686	+ 759.624	+ 19.375	1.391.589	+ 759.624	+ 19.375	1.391.589	+ 759.624	+ 19.375

Valor neto actual al 12% suponiéndose un beneficio demorado dos años = KSh + 19.375  
Valor neto actual al 12% suponiéndose un beneficio demorado tres años = KSh - 32.327

Fuente: La misma que la del Cuadro 10-4.

## Elección entre opciones que se excluyen mutuamente

Con bastante frecuencia en el diseño de proyecto y no raramente al evaluar proyectos completos, los analistas se encuentran con el dilema de tener que elegir entre opciones que se excluyen mutuamente: opciones de diseño de proyectos o proyectos enteros de una índole tal que si se elige uno el otro no se puede emprender. Esto puede aplicarse a casos como el desarrollo de riego de superficie y no el riego mediante pozos entubados, el desarrollo fluvial río arriba en lugar de aguas abajo, y las plantas industriales en ubicaciones distintas pero que prestan servicio al mismo mercado limitado. También puede aplicarse a cuestiones de diseño como la elección entre diferentes escalas para proyectos en que el tamaño de uno excluye la ejecución de otro similar de diferente tamaño, el escalonamiento cronológico de lo que es esencialmente el mismo proyecto, los diferentes diseños para componentes de proyectos, o los propósitos de un proyecto de finalidades múltiples. La necesidad de comparar opciones de diseños que se excluyen mutuamente es una de las principales razones para aplicar el análisis económico a principios del ciclo del proyecto.

La medida actualizada preferida del valor de los proyectos para elegir entre los que se excluyen mutuamente u opciones de proyectos es el valor neto actual. La comparación directa de las tasas de rentabilidad interna, las relaciones beneficios-costos, o las relaciones inversión-beneficio neto puede dar lugar a que se adopte una decisión incorrecta de inversión. Ocurre así porque el emprender un proyecto pequeño, de elevado rendimiento, puede excluir el generar más riqueza a través de una opción de remuneración moderada pero mayor.

En ocasiones lo que al principio puede plantearse como un par de proyectos que se excluyen mutuamente, puede apreciarse, en lugar de ello, como fases sucesivas de desarrollo. Si un proyecto pequeño puede ampliarse por fases hasta llegar a ser una alternativa de más alcance, no se plantea ningún problema analítico. El ejecutar un proyecto pequeño, de una sola fase, no es obstáculo para que se ejecute un proyecto mayor de dos fases. Ambas pueden llevarse a la práctica, juzgándose cada fase de acuerdo con cualquiera de las medidas del valor del proyecto.

Aunque el valor neto actual es el criterio preferido para elegir entre opciones que se excluyen mutuamente, es posible manipular la tasa de rentabilidad interna para utilizarse en esa elección. La relación inversión-beneficio neto se puede emplear para clasificar proyectos que se excluyen mutuamente sólo cuando se conocen las relaciones de todos los proyectos que entran en el programa de inversiones por consiguiente, no es una medida práctica para utilizarla con esa finalidad.

Para utilizar la tasa de rentabilidad interna a fin de elegir entre dos opciones que se excluyen mutuamente, se sustrae el flujo de fondos año por año de la opción más pequeña del flujo de fondos de la mayor. Esta corriente de diferencias se actualiza después con objeto de determinar la tasa de rentabilidad interna de la corriente. Esta es la tasa de rendimiento financiero o económico a los recursos adicionales necesarios para ejecutar la opción mayor en

contraposición a la más pequeña. (Los estudiantes de economía reconocerán que, de hecho, lo que estamos haciendo es hallar el rendimiento marginal para el costo marginal incurrido.) Cómo se aplica este método se ilustrará a seguido en el curso de nuestro examen de los tipos de proyectos que se excluyen mutuamente.

Cuando se tienen varias opciones que se excluyen mutuamente, el determinar el valor neto actual de cada una nos permite elegir en forma directa la mejor entre ellas. En contraste, el actualizar las diferencias entre los flujos de fondos de las opciones sólo puede aplicarse para seleccionar entre un solo par de alternativas. Para utilizar el criterio de la tasa de rentabilidad interna cuando hay más de dos opciones, se puede proceder a determinar la tasa de rentabilidad a la corriente de diferencias entre cualquier par de opciones. Si la rentabilidad está por encima de la mínima aceptable, se selecciona la opción mayor, si la rentabilidad está por debajo de la mínima se selecciona la más pequeña. El procedimiento se repite luego contrastando la opción elegida con otra, seleccionándose la mejor de este segundo par, y así se sigue en una especie de torneo de eliminación hasta que se han sometido a prueba todas las opciones y se han identificado las mejores.

Vamos a tomar cinco casos de opciones que se excluyen mutuamente:

1. El caso más general es cuando tenemos proyectos opcionales diferentes por entero que se excluyen mutuamente, digamos, una elección entre un proyecto pequeño de riego con derecho de prioridad a un lugar y otro mayor que utiliza el mismo sitio.
2. Examinaremos la escala de un proyecto como una variante de opciones que se excluyen entre sí, viéndose el proyecto grande como una opción que excluye una versión pequeña del mismo proyecto.
3. Otro ejemplo es el caso especial de coordinación cronológica, es decir, si sería mejor empezar un proyecto ahora o más adelante. En realidad, el aplazar un proyecto es una alternativa que excluye a la de emprenderlo inmediatamente.
4. Otro caso especial más lleva consigo la elección de tecnologías opcionales, en la que la selección de una descarta la alternativa suya.
5. El caso final es el de fines adicionales a proyectos de finalidades múltiples, así, el proyecto de una cuenca fluvial para controlar inundaciones y generar energía hidráulica, que también incluye una finalidad de riego, es una alternativa que excluye al mismo proyecto sin la finalidad de riego.

### *Proyectos enteramente diferentes*

En ocasiones, tal vez tengamos que encararnos en la agricultura a la elección entre dos proyectos alternativos que se excluyen mutuamente y son de índole diferente por entero, uno pequeño y de elevado rendimiento y el otro grande pero de rendimiento bajo. En un lugar determinado tal vez tengamos

que elegir entre construir un proyecto pequeño de riego que se limita a las mejores tierras y utiliza equipo más bien simple, o bien construir un proyecto considerablemente mayor que abarca un campo más extenso, es más costoso y tiene obras complicadas de ingeniería. Si se construye el proyecto pequeño ocupa el lugar, de modo que no se puede construir el proyecto mayor. Cuando se encuentran alternativas de esta índole que se excluyen mutuamente, podemos elegir entre ellas seleccionando el proyecto que tiene el mayor valor neto actual cuando se actualiza a un costo adecuado de oportunidad de capital.

En los Cuadros 10-7 a 10-9 se ilustra cómo actúan esos cálculos y también por qué el confiar en una comparación directa de las tasas de rentabilidad interna o de las relaciones inversión-beneficio neto puede dar lugar a la adopción de una decisión errónea de inversión. En el Cuadro 10-7 tenemos un plan de riego en pequeña escala muy remunerador que cuesta 500.000 unidades monetarias en el año uno del proyecto que absorbe el lugar disponible. A un costo de oportunidad del capital del 12 por 100, tiene un valor neto actual de 241.900 unidades monetarias. En el Cuadro 10-8 se presenta un proyecto alternativo en gran escala que cuesta 2.500.000 unidades monetarias en los años uno y dos del proyecto. El proyecto en gran escala tiene un valor neto actual de 683.100 unidades monetarias a un costo de oportunidad del capital del 12 por 100, y con base en el criterio del valor neto actual lo seleccionaríamos. Si elegimos el plan más pequeño renunciaríamos a un valor neto actual de 241.900 unidades monetarias de las que de otro modo dispondría la sociedad ( $683.100 - 441.200 = 241.900$ ). Recuérdese que si el costo de oportunidad del capital se fija correctamente podríamos ejecutar *todos* los proyectos que tienen un valor neto actual positivo a ese costo de oportunidad. Aunque este método exige una estimación aceptable del costo de oportunidad del capital, si se dispone de una estimación el método nos dice entonces con facilidad y sin ambigüedad cuál alternativa, de las que se excluyen mutuamente, debe aceptarse.

Pero si comparamos las tasas de rentabilidad interna de los dos proyectos, encontramos que la del más pequeño es del 27 por 100, comparada con la del 16 por 100 del mayor. Sobre esa base elegiríamos el proyecto más pequeño. Tendríamos un resultado similar si tratáramos de utilizar la relación inversión-beneficio neto para seleccionar estos proyectos que se excluyen mutuamente. El más pequeño tiene la mayor relación inversión-beneficio neto de 1,99, por lo que lo seleccionaríamos sobre el mayor proyecto, cuya relación es de sólo 1,32. Pero por el examen de la aplicación del criterio del valor neto actual sabemos que esa sería una elección errónea, ya que estaríamos renunciando a la riqueza adicional que podría crear el mayor proyecto. Cuando utilizamos el criterio de la tasa de rentabilidad interna, podemos evitar ese error si actualizamos las diferencias entre los flujos de fondos de los dos proyectos, como se hace en el Cuadro 10-9. Allí observamos que la tasa de rentabilidad interna a la corriente de diferencias es del 14 por 100. Dicho de otro modo, si ampliamos el proyecto desde la alternativa más pequeña a la mayor, el rendimiento a nuestra inversión adicional es del 14 por 100. El criterio de elección apropiada, entonces, es si el rendimiento a nuestra inversión adicional está

CUADRO 10-7. Medidas de valor del proyecto de planes alternativos de riego.  
 Alternativa de pequeña escala  
 (En miles de unidades monetarias)

Año del proyecto	Costo bruto	Factor de actualización 12%	Valor actual 12%	Beneficio bruto	Valor actual 12%	Beneficio incremental neto (Flujo de fondos)	Valor actual 12%	Factor de actualización 25%	Valor actual 25%	Factor de actualización 30%	Valor actual 30%
1	500	0,893	446,5	—	—	500	-446,5	0,800	-400	0,769	-384,5
2	5	0,797	4	140	111,6	[+ 135]	+107,6	0,640	+ 86,4	0,592	+ 79,9
3	5	0,712	3,6	140	99,7	+ 135	+ 96,1	0,512	+ 86,4	0,455	+ 61,4
4	5	0,636	3,2	140	89	+ 135	+ 85,9	0,410	+ 55,4	0,350	+ 47,2
5	5	0,567	2,8	140	79,4	+ 135	+ 76,5	0,328	+ 44,3	0,269	+ 36,3
6-20	5	3,864	19,3	140	541	+ 135	+521,6	1,265	+170,8	0,880	+118,8
Total	595	7,469	479,4	2.660	920,7	+ 2.065	+ 441,2	3,955	+ 26	3,315	- 40,9

Valor neto actual al 12% = + 441,2  
 Tasa de rendimiento económico =  $25 + 5(26 \div 66,9) = 25 + 5(0,39) = 27\%$   
 Relación N/K al 12% =  $887,7 \div 446,5 = 1,99$

CUADRO 10-8. *Medidas del valor del proyecto de planes alternativos de riego. Alternativa de gran escala*  
(En miles de unidades monetarias)

Año del proyecto	Costo bruto	Factor de actualización 12%	Valor actual 12%	Beneficio bruto	Valor actual 12%	Beneficio incremental neto (Flujo de fondos)	Valor actual 12%	Factor de actualización 15%	Valor actual 15%	Factor de actualización 20%	Valor actual 20%
1	1.500	0,893	1.339,5	—	—	-1.500	-1.399,5	0,870	-1.305,0	0,833	-1.249,5
2	1.000	0,797	797	—	—	-1.000	-797	0,756	-756	0,694	-694
3	100	0,712	71,2	350	249,2	+ 250	+ 178	0,658	+ 164,5	0,579	+ 144,8
4	100	0,636	63,6	450	286,2	+ 350	+ 222,6	0,572	+ 200,2	0,482	+ 168,7
5	100	0,567	56,7	550	311,8	+ 450	+ 255,2	0,497	+ 223,6	0,402	+ 180,9
6-20	100	3,864	386,4	660	2.550,2	+ 560	+ 2.163,8	2,907	+ 1.627,9	1,879	+ 1.052,2
Total	4.300	7,469	2.714,4	11.250	3.397,4	+ 6.950	+ 683,1	6,260	+ 1.552,2	4,869	+ 396,9

Valor neto actual al 12% = +683,1  
 Tasa de rendimiento económico =  $15 + 5(155,2 \div 552,1) = 15 + 5(0,28) = 16\%$   
 Relación N/K al 12% =  $2.819,6 \div 2.136,5 = 1,32$

CUADRO 10-9. *Medidas del valor del proyecto de planes alternativos de riego. Diferencias entre las alternativas*  
(En miles de unidades monetarias)

Año del proyecto	Flujo de fondos del plan en gran escala	Flujo de fondos del plan en pequeña escala	Diferencias entre flujos de fondos	Factor de actualización 12%	Valor actual 12%	Factor de actualización 15%	Valor actual 15%
1	-1.500	500	-1.000	0,893	893	0,870	870
2	-1.000	+ 135	-1.135	0,797	904,6	0,756	858,1
3	+ 250	+ 135	+ 115	0,712	+ 81,9	0,658	+ 75,7
4	+ 350	+ 135	+ 215	0,636	+ 136,7	0,572	+ 123
5	+ 450	+ 135	+ 315	0,567	+ 178,6	0,497	+ 156,6
6-20	+ 560	+ 135	+ 425	3,864	+ 1.642,2	2,907	+ 1.235,5
Total	+ 6.950	+ 2.065	+ 4.885	7,469	+ 241,8	6,260	- 137,3

Valor neto actual al 12% de las diferencias entre las corrientes de beneficios incrementales netos = + 241,8  
Tasa de rendimiento económico de las diferencias entre las corrientes de beneficios incrementales netos =  
=  $12 + 3(241,8 + 379,1) = 12 + 3(0,64) = 14\%$



por encima de la tasa de rentabilidad aceptable. Dado que esa tasa en este ejemplo se estima que es del 12 por 100, el rendimiento sobre la inversión adicional todavía estaría por encima de la tasa de rentabilidad aceptable y rechazaríamos el proyecto más pequeño en favor del más grande.

### *Escalas diferentes de un proyecto*

A veces quizá deseemos elegir entre la versión más pequeña de un proyecto y otra mayor del mismo. Ese caso surgió en un proyecto forestal brasileño. La versión más pequeña consistía simplemente en cortar los troncos y exportar la madera redonda. El proyecto tenía un valor neto actual positivo, una tasa de rendimiento económico bastante elevada y una relación atractiva inversión-beneficio neto. La versión un tanto mayor del proyecto incluía un aserradero tenía un valor neto actual mayor que el de la versión más pequeña, pero una tasa de rendimiento económico más baja y una relación más pequeña inversión-beneficio neto. Podíamos considerar que la versión mayor era una alternativa que excluía a la más pequeña.

Mediante la aplicación del criterio del valor neto actual elegiríamos en forma correcta la versión mayor. Obsérvese, sin embargo, que el aplicar simplemente en forma directa la tasa de rendimiento económico o el criterio de la relación inversión-beneficio neto hubiera conducido a tomar una decisión errónea de inversión.

En este caso el emprender el proyecto pequeño no excluye el lugar. Podemos optar, si así lo deseamos, por emprender el proyecto pequeño y después proceder a ampliarlo. En estas circunstancias hacemos nuestro análisis no de la versión pequeña contra la grande, como si los dos proyectos se excluyeran mutuamente, sino de la versión pequeña como si se tratara de la primera fase de un programa de dos fases. Por el criterio del valor actual neto sabemos en razón de nuestro anterior examen que la versión más pequeña, ahora llamada fase I, tiene un valor neto actual positivo, por consiguiente la aceptaríamos. Después, si determinamos la expansión necesaria para llegar a la versión mayor, ahora denominada fase II, encontraremos que también esta fase tiene un valor neto actual positivo y, por tanto, también la aceptaríamos. Si deseáramos utilizar el método de la tasa de rentabilidad interna, la tasa de rendimiento económico de la segunda fase del programa sería la tasa de rendimiento económico de las diferencias entre las corrientes de beneficio incremental neto de las dos versiones. De manera análoga, la relación inversión-beneficio neto de la fase II del proyecto sería la relación inversión-beneficio neto de las diferencias de las corrientes de beneficio incremental neto de las dos versiones. El descomponer un proyecto en fases es el método más directo y el que se comprende con más facilidad, además de que nos permite aplicar en forma directa cualquiera de nuestras medidas del valor del proyecto sin ninguna otra manipulación.

Es claro que si disponemos de suficientes recursos administrativos y de otro tipo, muy bien podemos ejecutar las dos fases —o incluso más— de un

proyecto simultáneamente. Mediante el análisis por separado de cada fase, podemos decir de manera directa por nuestro análisis la magnitud que puede alcanzar el proyecto antes de que lleguemos a la fase que tiene un valor neto actual negativo, una tasa de rendimiento económico por debajo de nuestra tasa mínima aceptable, o una relación inversión-beneficio neto menor que la de oportunidades opcionales de otros proyectos.

### *Secuencia cronológica diferente de un proyecto*

Un caso especial de la elección entre proyectos que se excluyen mutuamente es la cuestión de determinar si se comienza un proyecto de inmediato o se aplaza. El mismo proyecto, iniciado hoy o en alguna fecha futura, puede considerarse, desde un punto de vista analítico, que constituye dos proyectos diferentes que se excluyen entre sí.

El aplazar un proyecto puede ser ventajoso sólo si el beneficio potencial o la corriente de costos aumentan independientemente de cuándo se comienza. En la mayoría de los proyectos de producción agrícola, no es ese el caso. Más bien se parte del supuesto de que los costos y beneficios vendrán en algún período determinado después de la iniciación del proyecto. Si éste se aplaza, también se aplazarán los costos y beneficios y durante el mismo período.

En los proyectos agrícolas pueden plantearse la cuestión de cuál es el mejor momento para comenzar la ejecución cuando hay que construir una instalación de elaboración. Tal vez queramos establecer un cultivo de remolacha azucarera en una nueva zona. Tenemos una idea del ritmo al que podemos ampliar la superficie para ese cultivo, dadas las limitaciones impuestas por el trabajo de extensión, la velocidad a la que los agricultores adoptarán los nuevos métodos, y otros factores análogos. Podemos elegir entre enviar la remolacha a otra zona para su elaboración —lo que supone costos de transporte y pérdida de sacarosa, debido al deterioro natural de la materia prima— o edificar una fábrica nueva de un tamaño económico mínimo. Aquí tenemos un caso en que debe evaluarse el factor temporal. El beneficio potencial del proyecto aumenta, independientemente de la fábrica de elaboración de remolacha, hasta *llegar* a su capacidad, ya que el beneficio depende del ritmo al que los agricultores incrementan su producción de remolacha. En los primeros años del proyecto pudiera ser demasiado costoso destinar recursos para la elaboración local, pero en algún momento las economías en el costo de transporte y en la pérdida de sacarosa harán que resulte económico construir la fábrica. El problema estriba en determinar cuándo es más económico comenzar.

Hay dos métodos generales que se emplean comúnmente para establecer el momento óptimo de empezar un proyecto. La prueba más sencilla para calcular ese momento, y probablemente la que más se utiliza en la práctica, es el método del «rendimiento del primer año». Esta técnica parte del supuesto implícito de que una vez que comienzan los beneficios irán en aumento o serán constantes, pero esta es la situación más común en todos los tipos de proyectos y, por tanto, no es una rémora grave. En esta prueba, la corriente de bene-

ficios netos en el primer año en que es positiva se divide por el total de la corriente de beneficios netos en aquellos años en que es negativa. El resultado expresado en términos porcentuales es el rendimiento del primer año. El momento óptimo para comenzar el proyecto es el año más temprano con respecto al cual la corriente de beneficios netos correspondiente a un proyecto iniciado en ese año tiene un rendimiento de primer año, superior al costo de oportunidad del capital. Si el proyecto comienza en una fecha más temprana, durante el primer año por lo menos no obtendrá el costo de oportunidad del capital y, por consiguiente, sería mejor aplazarlo e invertir el dinero en otra parte. Si el proyecto empieza más tarde se dejará pasar la oportunidad de obtener el costo de oportunidad del capital sobre la inversión inicial.

El segundo método de determinar el momento oportuno, un tanto más difícil de calcular que el de la prueba del rendimiento del primer año, pero también el más fácil de interpretar, consiste en calcular el valor actual del proyecto suponiendo que comenzará en años distintos y actualizándolo al costo de oportunidad del capital. (Se toma el mismo año  $t_0$  para todos los cálculos de los distintos valores actuales.) El proyecto deberá iniciarse en el año en que su valor neto actual sea mayor. Antes de esa fecha, el aplazar el proyecto aumentará su valor neto actual al costo dado de oportunidad del capital, después de ella, el valor neto actual del proyecto será menor de lo que necesitaría.

Un caso muy común de la necesidad de determinar el momento oportuno ocurre en relación con el crecimiento del tráfico en los proyectos viales. La aplicación de los métodos de determinar el momento óptimo para iniciar un proyecto puede ilustrarse mediante el ejemplo del camino de acceso de Kenya expuesto en el Cuadro 10-10. El costo de construir el camino, dividido por igual entre dos años, se estima en K£760.000. (El símbolo de las libras kenianas es K£. Desde que se hizo este análisis, la unidad monetaria utilizada en la preparación de presupuestos en Kenya se ha cambiado de libras a chelines, o sea KSh.) Se supone que el camino tendrá una vida económica de treinta años. El proyecto no se podía comenzar antes de 1970. Una vez que se terminara transcurriría un período de dos años en el que el tráfico aumentaría con rapidez a medida que la gente conociera el camino y se generara un nuevo tráfico. Pasado ese período el nivel de tráfico estaría determinado por las condiciones económicas generales de la zona y se supuso que aumentaría en el 9 por 100 anual hasta 1991 y que, después de esa fecha, se mantendría constante durante el resto de la vida económica del proyecto. Las corrientes de beneficios incrementales netos que se muestran en el Cuadro 10-10 se basan en la corriente de beneficios derivada de las estimaciones de tráfico. (Las estimaciones del tráfico se hicieron sobre la base de un crecimiento que se mantendría durante veinte años, partiéndose del supuesto de que el camino se empezaría en 1970. Puede apreciarse que, aunque se supusiera que el tráfico seguiría creciendo después de 1991, la fecha óptima para comenzar el proyecto no cambiaría.) Se supuso un valor residual basado en una depreciación lineal en aquellos casos en que la corriente de beneficios no se mantenga durante los treinta años, y también se da por supuesto un costo de oportunidad del capital del 12 por 100.

A fin de ilustrar el método del rendimiento del primer año, podemos consi-



2001	+ 336,3	+ 361,6 <sup>a</sup>	+ 386,9 <sup>b</sup>	+ 412,2 <sup>c</sup>	+ 437,5 <sup>d</sup>	+ 462,8 <sup>e</sup>	+ 488,1 <sup>f</sup>	+ 513,4 <sup>g</sup>
Valor actual al 12%	+ 238,9	+ 262,2	+ 279,1	+ 290,8	+ 297,6	+ 300,6	+ 299,6	+ 295,4
Rendimiento del primer año (%)	8	9	10	10	11	12	14	15
Tasa de rendimiento económico	15	16	16	17	18	19	20	21
Relación N/K (%)	1,31	1,35	1,37	1,38	1,39	1,40	1,39	1,39

<sup>c</sup> Incluye un valor residual de K£75.900.

<sup>d</sup> Incluye un valor residual de K£101.200.

<sup>e</sup> Incluye un valor residual de K£126.500.

<sup>f</sup> Incluye un valor residual de K£151.800.

<sup>g</sup> Incluye un valor residual de K£177.100.

Fuente: Adaptado del documento del Banco Mundial, *Appraisal of a Third Highway Project, Kenya*, PTR-24a (Washington, D.C., 1969). Desde que se efectuó este análisis la unidad monetaria utilizada en la formulación de presupuestos en Kenya se ha cambiado de libras a chelines (KSh).

<sup>a</sup> Incluye un valor residual de K£25.300.

<sup>b</sup> Incluye un valor residual de K£50.600.

derar el efecto de comenzar el camino en 1973. El primer año la corriente de beneficios netos es positiva y asciende a K£79.700. Esto representa sólo el 10 por 100 del costo de inversión (que se considera es la suma de los valores negativos de la corriente del valor neto actual), lo que indica que es demasiado pronto para iniciar el proyecto [ $79.700 \div (380.000 + 380.000) \times 100 = 10$ ]. Si hacemos la prueba para 1974, la corriente de beneficios netos en el primer año que el valor neto actual es positivo asciende a K£86.400, que representa sólo el 11 por 100 de la inversión, y sigue siendo demasiado pronto para empezar [ $86.400 \div (380.000 + 380.000) \times 100 = 11$ ]. Pero si ahora hacemos la prueba para comenzar el camino en 1975, cuando la corriente de beneficios netos en el primer año es positiva y asciende a K£94.500, observamos que el rendimiento del primer año es del 12 por 100 [ $94.500 \div (380.000 + 380.000) \times 100 = 12$ ]. Toda vez que el 12 por 100 es nuestro costo de oportunidad del capital, el método del rendimiento del primer año indica que 1975 es el año óptimo para iniciar el proyecto.

A fin de determinar el momento óptimo para comenzar el proyecto utilizando el método del valor neto actual se calculó el valor neto actual del camino con respecto a cada posible fecha óptima desde 1970 hasta 1977. En el cálculo se tomó 1969 como  $t_0$  (es decir, haciendo a  $1970 = t_1$ ). El valor neto actual alcanza su mayor valor de K£300.600 si la construcción del camino se aplaza cinco años y las obras se comienzan en 1975. Esta, por tanto, es la fecha óptima opcional, resultado que concuerda con el que obtuvimos al utilizar el método del rendimiento del primer año. El comenzar la construcción del camino antes o después de 1975 se traducirá en un menor valor neto actual.

En este ejemplo de opciones que se excluyen entre sí debido al factor temporal, el adoptar una decisión de inversión fundamentada sólo en un simple cálculo de la tasa de rendimiento económico hubiera dado lugar a una elección errónea. El comienzo del proyecto en 1970 produciría una tasa global de rendimiento económico derivado del proyecto en conjunto del 15 por 100. Toda vez que ese porcentaje es muy superior al costo de oportunidad del capital, a primera vista pudiera parecer justificable llevar adelante el proyecto. Pero por el análisis del rendimiento del primer año sabemos que si el proyecto se inicia en 1970, el rendimiento al capital invertido recibe un beneficio positivo de sólo el 8 por 100 y, por tanto, sería mejor aplazar la inversión. El elegir 1975 como el año óptimo para el comienzo significa que el proyecto tendrá una tasa de rendimiento económico del 19 por 100. Si aplazamos más todavía la ejecución del proyecto, sabemos que desciende el valor actual del proyecto al costo de oportunidad, pero obsérvese que la simple tasa de rendimiento económico con respecto al proyecto en conjunto sigue aumentando, y esto pudiera inducir a engaño al analista imprudente o mal aconsejado.

El criterio de la tasa de rentabilidad interna puede manipularse a fin de indicar el momento óptimo mediante la actualización de las diferencias entre los flujos de fondos en cada año sucesivo hasta que la tasa de rentabilidad interna al flujo de fondos incremental iguala justo al costo de oportunidad del capital. Este cálculo, sin embargo, es complejo y más difícil de interpretar que el rendimiento del primer año o bien el método del valor neto actual.

En el ejemplo de Kenya, la relación inversión-beneficio neto también indica en forma directa el momento óptimo, pero dado que en general no se puede depender de esa relación para elegir entre proyectos que se excluyen mutuamente, no es aconsejable su uso para determinar esa coyuntura temporal óptima.

*Elección entre tecnologías (tasa de actualización de equilibrio)*

Cuando hay opciones tecnológicas mediante las cuales podemos obtener el mismo resultado cuando se diseña un proyecto tenemos un caso de opciones que excluyen entre sí, ya que la elección de una tecnología excluye la utilización de otra para la misma finalidad. La opción que elijamos será la que tenga el valor neto actual más bajo. Ahora bien, si el costo total no actualizado de utilizar las diferentes opciones es diferente y tienen distintos perfiles temporales, la opción que escojamos tal vez dependa del costo de oportunidad del capital.

Supóngase que tenemos una elección entre dos sistemas de almacenamiento de granos, uno que utiliza silos y la manipulación a granel, con un costo no actualizado más bajo, y el otro que utiliza almacenes y sacos. El sistema de manipulación a granel entraña una inversión inicial más alta para los silos, pero su costo de mantenimiento es bajo. El sistema alternativo, basado en almacenes y ensacado, tiene un costo de construcción mucho más bajo pero supone un costo sustancial de operación anual. A una tasa de actualización baja, el sistema de silos con su elevado costo inicial pero bajo costo de operación tendrá el valor neto actual más bajo, por consiguiente sería el preferido. Ahora bien, a una tasa elevada de actualización, el sistema de almacenes y ensacado con su bajo costo inicial pero alto costo de operación tendrá el valor neto actual más bajo. A alguna tasa de actualización, ambas alternativas tendrán el mismo valor neto actual y nos será indiferente, desde el punto de vista económico, qué alternativa elegimos. Esto se conoce por «tasa de actualización de equilibrio» (o igualadora), y puede hallarse gráficamente o bien mediante la actualización de las diferencias entre las corrientes de costos. Si el costo de capital o la tasa de rendimiento mínimo aceptable es inferior a la tasa de actualización de equilibrio preferiremos la alternativa que entrañe el desembolso inicial mayor de capital, pero menores gastos en el porvenir. Por encima de la tasa de actualización de equilibrio preferiremos la alternativa tecnológica de costo inicial más bajo, aunque ésta supone ulteriormente costos más elevados de operación.

Podemos ilustrar esto con el ejemplo de un proyecto forestal en Túnez, cuyo análisis se presenta en los Cuadros 10-11 a 10-13 y en el Gráfico 10-1. Se propone desbrozar una zona cubierta de *maquis*, maleza baja que se encuentra en la región mediterránea, a razón de 400 hectáreas anuales durante cinco años, con objeto de preparar el terreno para la repoblación forestal. Existen dos posibilidades tecnológicas. Una de ellas es desbrozar manualmente el terreno a un costo de US\$47.850 anuales, repartidos de manera uniforme

durante dicho período quinquenal, lo que representa un costo total no actualizado de US\$239.250 (Cuadro 10-11). La otra posibilidad consiste en adquirir tractores y equipo de desbroce apropiados y desbrozar mecánicamente la zona a un costo total no actualizado de US\$215.008, inferior al anterior (Cuadro 10-12). La opción de desbroce mecánico suponía un gran desembolso inicial de capital de US\$90.700; después, sin embargo, los costos de operación y mantenimiento serían sólo de unos US\$25.000 anuales.

CUADRO 10-11. TÚNEZ: *Elección entre el desbroce manual o mecánico del terreno. Elección del desbroce manual*  
(En US\$)

Año del proyecto	Salarios <sup>a</sup>	Otros costos <sup>a</sup>	Costo total	Valor actual 10%	Valor actual 15%
1	44.050	3.800	47.850	181.399	160.393
2	44.050	3.800	47.850		
3	44.050	3.800	47.850		
4	44.050	3.800	47.850		
5	44.050	3.800	47.850		
Total	220.250	19.000	239.250	181.399	160.393

US\$ = Dólares de los EE.UU.

Fuente: Adaptado de una comunicación personal del señor Hans Warvinge, del Organismo Internacional Sueco de Desarrollo (diciembre de 1971).

<sup>a</sup> Todos los valores son a precios de mercado.

Para hacer una elección adecuada entre las dos opciones debe tenerse en cuenta el valor temporal del dinero. Si se supone una tasa de actualización del 10 por 100 se verá que la alternativa mecánica sigue siendo más barata y tiene el valor actual más bajo. Al 15 por 100, sin embargo, vemos que el método manual tiene menor valor actual y, por consiguiente, cuesta menos. Si deducimos año por año la corriente de costos de la alternativa no actualizada más barata (en este caso el desbroce mecánico) de la alternativa no actualizada más costosa (el desbroce manual) y después se calcula la tasa de actualización que lleve a cero la corriente de las diferencias entre las corrientes de costos, obtendremos la tasa de actualización a la cual los valores actuales de las dos opciones son iguales (operación de la que proviene la expresión «tasa igualadora de actualización»). Desde el punto de vista económico, la elección entre ambas posibilidades, a esa tasa, no será indiferente. Como se muestra en el Cuadro 10-13 correspondiente al ejemplo tunecino, esa tasa de actualización de equilibrio o *igualadora* es del 14 por 100. (Esa tasa de actualización también se puede obtener gráficamente, como se muestra en el Gráfico 10-1.) Si nuestro costo de oportunidad del capital fuera del 10 por 100 preferiríamos la alternativa del desbroce mecánico, suponiendo que nuestros criterios se basaran estrictamente en razones de costos. Si el costo de oportunidad del capital fuera del 15 por 100 preferiríamos la opción del desbroce manual, aún cuando ésta es más costosa en cifras absolutas (no actualizadas). Si el costo de



**CUADRO 10-12. TÚNEZ: Elección entre el desbroce manual o mecánico del terreno. Elección del desbroce mecánico**  
(En US\$)

Año del proyecto	Costo del equipo <sup>a</sup>	Operación y mantenimiento <sup>a</sup>	Costo total	Valor actual 10%	Valor actual 15%
1	90,700 <sup>b</sup>	21.586	112.286	102.068	97.689
2	0	25.134	25.134	20.761	19.001
3	0	25.134	25.134	18.876	16.538
4	0	26.227	26.227	17.913	15.002
5	0	26.227	26.227	16.287	13.035
Total	90,700	124.308	215.008	175.905	161.265

Fuente: La misma que la del Cuadro 10-11.

<sup>a</sup> Todos los valores son a precios de mercado.

<sup>b</sup> Incluidos los impuestos tunecinos y el CIF de los tractores y la maquinaria desbrozadora.

oportunidad del capital fuera del 14 por 100, la elección entre ambas posibilidades, desde el punto de vista económico, nos resultaría indiferente.

En Túnez, donde el costo de oportunidad del capital es probable que fuera igual, o muy ligeramente inferior al 14 por 100, es indudable que se elegiría el desbroce manual, aunque no hubiera más razón que la del efecto que ejercería en el empleo. Obsérvese, también, que en el ejemplo se utilizan precios de mercado. Si asignáramos un precio de cuenta a la mano de obra del 50 por 100 de su salario, el costo no actualizado de la opción del desbroce manual descendería a US\$129.125 [(220.250 × 0,50) + 19.000 = 129.125], lo que lo haría muy inferior al costo no actualizado de la opción del desbroce mecánico, incluso si reducimos el costo del tractor y del equipo de desbroce el monto correspondiente a los derechos aduaneros y los impuestos. Al salario de cuenta, la opción del desbroce mecánico no podría justificarse en este ejemplo. En

**CUADRO 10-13. TÚNEZ: Elección entre el desbroce manual o mecánico del terreno. Tasa de actualización de equilibrio**  
(En US\$)

Año del proyecto	Diferencias entre corrientes de costos	Valor actual 10%	Valor actual 15%
1	-64.436	-58.572	-56.059
2	+22.716	+18.763	+17.173
3	+22.716	+17.060	+14.947
4	+21.623	+14.769	+12.368
5	+21.623	+13.428	+10.747
Total	+24.242	+5.448	-824

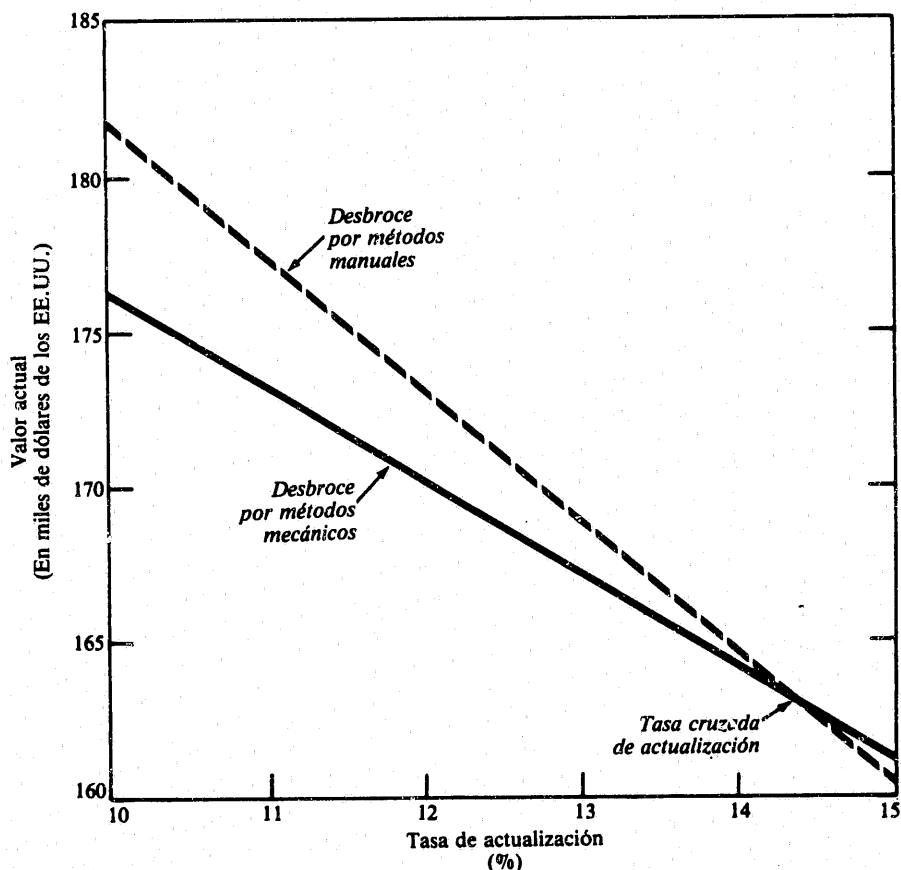
$$\text{Tasa de actualización de equilibrio} = 10 + 5[5.448 + (5.448 + 824)] = 10 + 5(0,87) = 14\%$$

Fuente: La misma que la del Cuadro 10-11.

otros proyectos, sin embargo, el efecto del salario de cuenta sería reducir la tasa de actualización de *equilibrio* situándola posiblemente por debajo de una tasa de rendimiento mínimo aceptable, de suerte que una opción con utilización intensiva de mano de obra que no resultase atractiva a precios de mercado podría resultar la opción preferible si se utilizaran los precios de cuenta en el análisis económico.

Este ejemplo tunecino muestra de manera vívida hasta qué punto las tasas de interés bajas (tal vez subsidiadas) y los salarios elevados (quizá resultado de las regulaciones del salario mínimo) pueden estimular la mecanización y reducir el empleo.

GRÁFICO 10-1. TÚNEZ: Elección entre el desbroce manual o mecánico del terreno. Derivación de la tasa cruzada de actualización



Fuente: Cuadro 10-5.

*Finalidades adicionales en los proyectos de fines múltiples*

Una variante del problema de las opciones que se excluyen mutuamente se presenta en los proyectos de fines múltiples, en los que el diseño de un proyecto que incluye un conjunto de fines es una opción que excluye mutuamente otro diseño de proyecto que incluye un conjunto diferente de finalidades. Este problema se encuentra con frecuencia en los proyectos de desarrollo rural, y otro ejemplo común se halla en los proyectos de aprovechamiento de cuencas fluviales.

El motivo de que nos interesen los proyectos de fines múltiples es, por supuesto, que con frecuencia es posible proporcionar un conjunto de bienes y servicios conexos por un costo menor, mediante un solo proyecto, que el de ofrecer esos mismos beneficios mediante varios proyectos de fin único que resultan más económicos. Pero existe el peligro de que el logro de un fin muy beneficioso (el control de las inundaciones, tal vez) haga que se eleve la tasa de rendimiento económico global y de ese modo se oculte el hecho de que debería eliminarse otro de los fines (el de riego, por ejemplo).

Puede comprobarse de manera útil la conveniencia de que los proyectos sirvan una finalidad adicional mediante la determinación del valor neto actual de los conjuntos opcionales de finalidades al costo de oportunidad del capital. Si el proyecto tiene un valor neto actual mayor con una finalidad adicional que sin ella, entonces se justifica ese fin adicional. Pero si el valor neto actual se reduce al incluir una finalidad adicional, es obvio entonces que no sería conveniente incluir en el proyecto esa finalidad adicional.

CUADRO 10-14. ESTADOS UNIDOS: *Proyecto de aprovechamiento de una cuenca fluvial con fines múltiples. Costos separables y opcionales*  
(En miles de US\$)

<i>Año del proyecto</i>	<i>Control de inundaciones</i>	<i>Riego</i>	<i>Energía</i>
<i>Costo separable</i>			
1	84	1.132	600
2	1.244	1.970	1.530
3	907	2.865	2.085
4-100	5	134	61
Total	2.720	18.965	10.132
<i>Costo opcional</i>			
1	2.380	1.880	715
2	4.740	5.270	2.100
3	1.370	2.565	1.495
4-100	22	220	226
Total	10.624	31.055	26.232

Fuente: Adaptado del documento del Gobierno de los Estados Unidos, Departamento del Interior, Bureau of Reclamation, *Reclamation Instruction Series 110, Project Planning* (Washington, D.C., 1959), pág. 116, 5, 19.

El método de análisis se ilustra en los Cuadros 10-14 a 10-16. Puede construirse un proyecto de aprovechamiento de una cuenca fluvial con fines múltiples para proporcionar sólo control de las inundaciones y los beneficios de la energía hidráulica, o puede ampliarse con objeto de incluir un componente de riego. En la primera parte del Cuadro 10-14 se presenta el costo separable que puede atribuirse por entero a cada finalidad. Estas indican la medida en que se reduciría el costo del proyecto si se eliminara un componente. En este caso, el suprimir el riego reduce el costo del proyecto en US\$18.965.000. El costo opcional de proporcionar cada beneficio incluido en el proyecto por medio de los proyectos más económicos de un solo fin opcional se muestra en la segunda parte del Cuadro 10-14. Si el valor actual de servir el mismo fin mediante una opción de fin único fuera menor que el valor actual del costo separable de proporcionar el mismo servicio en el proyecto de fines múltiples, no habría razón para incluir ese servicio en el proyecto de fines múltiples. En el Cuadro 10-15, la actualización al 2,5 por 100 (la tasa que se utilizaba cuando se llevó a cabo

CUADRO 10-15. ESTADOS UNIDOS: *Proyecto de aprovechamiento de una cuenca fluvial con fines múltiples. Medidas del valor del proyecto con riego y sin él*  
(En miles de US\$)

Año del proyecto	Costo	Beneficio			Beneficio incremental neto (flujo de fondos)	Factor de actualización 2,5%	Valor actual 2,5%
		Control de inundaciones	Riego	Energía			
<i>Sin riego</i>							
1	2.456	—	—	—	— 2.456	0,976	— 2.397
2	6.218	—	—	—	— 6.218	0,952	— 5.920
3	1.983	—	—	—	— 1.983	0,929	— 1.842
4-100	72	271	—	347 <sup>a</sup>	546	33,758	+18.432
Total	17.641	26.287	—	33.659	+42.305	36.615	+ 8.273
Valor neto actual al 2,5% sin riego = US\$ + 8.273 Tasa de rentabilidad interna sin riego = 4,8% <sup>b</sup> Relación N/K al 2,5% sin riego = US\$18.432 ÷ US\$10.159 = 1,81 <sup>b</sup>							
<i>Con riego</i>							
1	3.588	—	—	—	— 3.588	0,976	— 3.502
2	8.188	—	—	—	— 8.188	0,952	— 7.795
3	4.848	—	—	—	— 4.848	0,929	— 4.504
4-100	206	271	380	347 <sup>a</sup>	+ 792	33,758	+26.736
Total	36.606	26.287	36.860	33.659	60.200	36,615	+10.935
Valor neto actual al 2,5% con riego = US\$ + 10.935 Tasa de rentabilidad interna con riego = 4,5% <sup>b</sup> Relación N/K al 2,5% con riego = US\$26.736 ÷ US\$15.801 = 1,69 <sup>b</sup>							

Fuente: La misma que la del Cuadro 10-14.

<sup>a</sup> Véase en el texto el examen de cómo valorar el beneficio de la energía.

<sup>b</sup> Véase en el texto la exposición acerca de cómo interpretar estas medidas.

este análisis) muestra que el valor neto actual del proyecto aumenta de US\$8.273.000 a US\$10.935.000 cuando se agrega el componente de riego. La decisión de inversión, entonces, sería incluir el componente de riego en el proyecto. Si el valor neto actual con el riego hubiese sido menor de US\$8.273.000, la decisión de inversión hubiera sido la de suprimir el componente de riego.

Si se hubiera utilizado el método de actualizar las diferencias entre los flujos de fondos se hubiese llegado a la misma decisión de inversión, aunque esto entraña más cálculos y más posibilidades de error. Ese enfoque se ilustra en el Cuadro 10-16, en el que se encuentra que la tasa de rendimiento económico del componente de riego es del 4 por 100. Dado que este es mayor que el costo de oportunidad del capital o que la tasa de rendimiento mínimo aceptable del 2,5 por 100, la decisión de inversión sería aceptar el componente de riego. Obsérvese, sin embargo, que si se fuera a calcular simplemente una tasa de rentabilidad interna para las dos versiones del proyecto, con el componente de riego y sin él, la versión sin riego tiene una tasa de rentabilidad interna ligeramente más elevada. Si no se procediera con cuidado en cuanto al método de análisis utilizándose la tasa de rentabilidad interna para proyectos que se excluyen entre sí, pudiera adoptarse una decisión errónea de inversión. (Obsérvese la relación entre el análisis del valor neto actual del Cuadro 10-15 y el análisis en que se actualizan las diferencias entre los flujos de fondos del Cuadro 10-16. Las diferencias de los valores netos actuales de los flujos de fondos actualizados al 2,5 por 100 en el Cuadro 10-15 es de US\$2.662.000 ( $10.935.000 - 8.273.000 = 2.662.000$ ), que es exactamente el valor neto actual de las diferencias de las corrientes de flujos de fondos actualizados al 2,5 por 100, como se muestra en el Cuadro 10-16).

A efectos ilustrativos se ha incluido en el Cuadro 10-15 la relación inversión-beneficio neto. Cabe señalar que esa relación sin el riego, de 1,81, es mayor que la relación inversión-beneficio neto con el riego, 1,61. Una vez más vemos que no se puede confiar en la relación inversión-beneficio neto para elegir entre opciones que se excluyen mutuamente.

Surge una complicación con respecto al beneficio que reporta el componente de energía eléctrica. En general se considera que no es posible calcular el beneficio de la electricidad. ¿Cuál es el beneficio de la electricidad, sobre todo si gran parte de ella se destina al consumo familiar? En el análisis económico de proyectos de una sola finalidad este problema se suele resolver partiendo del supuesto de que los distintos proyectos generadores de la misma cantidad de electricidad rinden beneficios equivalentes y escogiendo, sencillamente, aquél en el que el valor actual de los costos es más bajo. Ahora bien, al analizar proyectos como este de fines múltiples se adopta un enfoque diferente para valorar la energía. Se puede suponer que si los consumidores de energía están dispuestos a pagar el precio que habría que cargar por proporcionar la misma cantidad de energía por el proyecto más económico de una sola finalidad, como se indica en la segunda parte del Cuadro 10-14, entonces el valor económico del componente de energía en el proyecto de fines múltiples es por lo menos igual. Al ser así podemos considerar que el beneficio anual de la energía es por lo menos el equivalente anual del valor neto actual del costo de

CUADRO 10-16. ESTADOS UNIDOS: Proyecto de aprovechamiento de una cuenca fluvial con fines múltiples.  
Actualización de las diferencias entre los flujos de fondos, con riego y sin el  
(En miles de US\$)

Año del proyecto	Beneficio incremental neto (Flujo de fondos), con riego	Beneficio incremental neto (Flujo de fondos), sin riego	Diferencias entre los flujos de fondos	Factor de actualización 2,5%	Valor actual 2,5%	Factor de actualización 5%	Valor actual 5%
1	- 3.588	- 2.456	- 1.132	0,976	-1.105	0,952	-1.078
2	- 8.188	- 6.218	- 1.970	0,952	-1.875	0,907	-1.787
3	- 4.848	- 1.983	- 2.865	0,929	-2.662	0,864	-2.475
4-100	+ 792	+ 546	+ 246 <sup>a</sup>	33,758	+ 8.304	17,125	+ 4.213
Total	+ 60.200	+ 42.305	+ 17.895	36,615	+ 2.662	19,848	-1.127

*Tasa de rentabilidad interna del componente de riego = 2,5 + 2,5(2.662 ÷ 3.789) = 4%<sup>b</sup>*

Fuente: La misma que la del Cuadro 10-14.

<sup>a</sup> Véase en el texto el examen de cómo valorar el beneficio de la energía.

<sup>b</sup> Véase en el texto la exposición acerca de cómo interpretar esta medida.

suministrar la energía por medio del proyecto opcional más económico de una sola finalidad.

En este caso, si actualizamos la corriente de costos correspondientes al proyecto opcional más económico de una sola finalidad, como se presenta en la segunda parte del Cuadro 10-14, al costo de oportunidad del capital del 2,5 por 100, obtenemos un valor neto actual de US\$11.715.000. Para convertir ese valor neto actual a un equivalente anual necesitamos hallar el factor de recuperación del capital correspondiente al período del año cuarto hasta el cien del proyecto, toda vez que se supone que la energía del proyecto de una sola finalidad comenzará a suministrarse en el cuarto año. Esto no se puede determinar de manera conveniente mediante un conjunto de tablas utilizado comúnmente de interés compuesto y de descuento como las de Gittinger (1973). Ahora bien, si podemos calcular en forma directa el factor de recuperación del capital determinando el valor actual de una anualidad constante correspondiente a los años cuarto a cien y después tomando el recíproco de esa cifra, toda vez que el factor de recuperación del capital es el recíproco del valor actual de una anualidad constante. (Este método se examina con más detalle en la sección sobre «Asignación de costos conjuntos» del Capítulo 6). El valor actual de una anualidad constante el 2,5 por 100 para los cien años es 36,614 105. Este resultado se puede obtener mediante un conjunto detallado de tablas de interés compuesto, de los cálculos realizados conforme a las pautas que se examinan en la última sección de este capítulo, o de la fórmula que se expone en el Apéndice B. El valor actual de una anualidad constante al 2,5 por 100 para tres años es de 2,856 024, de modo que el valor actual de una anualidad constante al 2,5 por 100 correspondiente a los años cuatro a cien es de 33,758 081 ( $36,614\ 105 - 2,856\ 024 = 33,758\ 081$ ). El factor de recuperación del capital correspondiente a los años cuarto a cien al 2,5 por 100 puede obtenerse entonces tomando el recíproco del valor actual de una anualidad constante, o sea  $0,029\ 623$  ( $1 \div 33,758\ 081 = 0,029\ 623$ ). Luego aplicamos ese factor al valor neto actual al 2,5 por 100 de la corriente de costos de suministrar la energía procedente del proyecto opcional más económico de una sola finalidad, US\$11.715. El resultado es el valor anual del costo de suministrar la energía por ese proyecto, US\$347.000 ( $11.715 \times 0,029\ 623 = 347$ ). Este valor puede utilizarse entonces para estimar el valor actual del proyecto de fines múltiples con el componente de riego y sin él. Un examen más completo de la valoración de la electricidad puede encontrarse en el estudio de van der Tak (1969).

## Aplicación de las asignaciones para imprevistos

En el caso de muchas estimaciones de costos de proyectos, en especial de aquellos que tienen un elemento considerable de construcción en los primeros años, los ingenieros incluyen a menudo una asignación para imprevistos. Ya se señaló en el Capítulo 2 que las asignaciones para imprevistos materiales y las asignaciones para imprevistos destinadas a reflejar cambios en los precios

relativos son costos reales tanto en el análisis financiero como en el económico y deben incorporarse a las cuentas del proyecto, aún cuando el analista esté trabajando con precios constantes.

La asignación para imprevistos que tiene por función tener en cuenta la inflación general no entra, sin embargo, en las cuentas del proyecto, ya sean financieras o económicas, cuando el analista opera con precios constantes. Esto quiere decir que cuando se espera que la inflación sea significativa, será necesario un plan financiero separado, a fin de que quienes tienen la responsabilidad de hacer las asignaciones presupuestarias tengan una idea más clara de las sumas, en términos corrientes, que se les pedirá que faciliten.

Toda vez que los aumentos futuros de precios sólo pueden influir en los costos en tanto no se terminen los trabajos, la asignación para imprevistos inflacionarios en general se calcula mediante la aplicación de los factores apropiados de interés compuesto al monto que ha de gastarse cada año. Supóngase que tenemos un proyecto con un costo total previsto de US\$390.000 en términos constantes al comienzo del proyecto, o sea  $t_0$ . Los costos de construcción en que se va a incurrir serán iguales cada año durante un período de construcción de tres años. Esperamos que la inflación sea del 8 por 100 anual durante la fase de construcción. Podemos formular el cálculo como sigue (los costos se dan en miles de dólares de los Estados Unidos):

<i>Año</i>	<i>Costo del proyecto en términos constantes</i>		<i>Factor de interés compuesto del 8% para 1</i>		<i>Costo del proyecto en términos corrientes</i>
1	130	×	1,080	=	140
2	130	×	1,166	=	152
3	130	×	1,260	=	164
Total	390				456

El costo total del proyecto en términos corrientes sería, así, de US\$456.000, y la asignación para alzas de precios sería del 17 por 100  $\{[(456-390) \div 390 \times 100 = 17]$ . Esto, por supuesto, es bastante diferente de la asignación para alzas de precios del 26 por 100 que obtendríamos si fuéramos a calcular, al interés compuesto, el costo de todo el proyecto en términos constantes durante el período de tres años  $[390 \times 1,260 = 491 \text{ (} 491 - 390) \div 390 \times 100 = 26]$ .

Usualmente no se hacen asignaciones para imprevistos con respecto a los costos de operación de un proyecto una vez terminada la etapa inicial de inversión. En lugar de ello es costumbre analizar problemas como el de los gastos de producción más elevados que los previstos utilizándose al respecto el análisis de sensibilidad y entonces se juzga si debe modificarse el diseño del proyecto o abandonarlo.

En los proyectos de crédito agrícola no es necesario, en general, incluir asignaciones para imprevistos. Los cambios en los costos unitarios de esta clase de proyectos afectarán primordialmente al número de los préstamos que podrán concederse con los fondos disponibles, pero no a la justificación económica de los proyectos en sí. Ahora bien, los imprevistos en los proyectos de



crédito agrícola se tratarán usualmente al examinarse la justificación económica del proyecto en conjunción, tal vez, con el análisis de sensibilidad.

Lo mejor es mostrar por separado en los cuadros de los proyectos las asignaciones para imprevistos, con explicaciones apropiadas acerca de cómo se calcularon incluidas en el texto y las notas que lo acompañen. Con objeto de evitar todo doble cálculo, deberán eliminarse todas las asignaciones para imprevistos incluidas en los datos básicos utilizados para preparar el análisis del proyecto. La cuantía de la asignación para imprevistos variará según la naturaleza del proyecto y de sus componentes generales. Esas asignaciones deberán determinarse partida por partida en cada proyecto y no basarse en alguna asignación estándar de carácter nacional. En general, las asignaciones para imprevistos no deben ser tan grandes que cubran todos los costos concebibles superiores a los previstos, ya que la posibilidad de que se produzcan es muy pequeña. Esa prudencia excesiva disminuirá la preocupación por hacer una estimación detenida de los costos, reducirá la presión para ejercer un control estrecho de los costos durante la ejecución de los proyectos y dará por resultado estimaciones engañosamente bajas del valor neto actual, del rendimiento financiero y económico o de la relación inversión-beneficio neto.

Las asignaciones para excesos de cantidades físicas se calculan normalmente por separado con respecto a cada categoría principal de costos, y separadamente también para los costos en moneda local y en divisas. Los proyectos que incluyen grandes obras de ingeniería civil exigen mayores asignaciones para imprevistos que los que sólo comprenden el suministro y la instalación de equipo. El costo de las obras de ingeniería se verá influido por factores como la topografía y la geología de la zona del proyecto, la cantidad de trabajo necesario sobre el terreno para preparar planos detallados, el abordar dificultades técnicas imprevistas (en especial si el proyecto entraña realizar trabajos subterráneos), el riesgo de subestimar la cantidad de trabajo que se precisará en realidad, los cambios en diseño durante la construcción y las condiciones meteorológicas desusadamente malas que pueden interrumpir los trabajos. Si el proyecto demanda grandes cantidades de bienes de equipo, puede ser apropiado hacer asignaciones para imprevistos a fin de tener en cuenta los posibles errores en la estimación de la cantidad exacta de equipo y el número de piezas de repuesto que se necesitarán.

Las asignaciones para imprevistos a fin de compensar los cambios en los precios relativos durante la primera fase de inversión en un proyecto pueden reflejar influencias previstas derivadas de aumentos en los precios internos, la tendencia prevista de los precios en los principales países proveedores, las tendencias de los precios de determinadas clases de trabajo o tipo de equipo que habrán de emplearse y el posible efecto del proyecto en lo que se refiere a ejercer una intensa presión alcista en los precios de la mano de obra y de las materias primas suministradas localmente. [En el documento *Price Prospects for Major Primary Commodities* (Banco Mundial, 1982a), se incluye un índice proyectado de la inflación internacional que puede ser útil para estimar las tendencias de los precios en los países proveedores y con respecto al equipo importado.]

## Costos de reposición

Muchos proyectos agrícolas exigen inversiones cuyas vidas útiles son diferentes. Un buen ejemplo lo ofrece el caso de un plan de riego por bombeo en el que cabe esperar que los terraplenes y las plataformas de las bombas duren de veinticinco a cincuenta años, pero en el que las propias bombas tengan una vida de sólo siete a quince años. Al prepararse el análisis habrá de tenerse en cuenta el costo de reposición de las bombas durante la vida del proyecto.

El cálculo de los costos de reposición es sencillo. El analista los incluye entre los bienes de capital del año que corresponda en el análisis del proyecto. En el análisis del valor neto actual, la tasa de rentabilidad interna y la relación inversión-beneficio neto, se determinan entonces las cifras netas de los costos de reposición cuando se calcula el flujo de fondos. Esta operación puede que haga que el flujo de fondos de ese año particular sea negativo, pero sólo en raras ocasiones, en un proyecto agrícola, podría introducir esto complicaciones analíticas (véase la subsección sobre «Más de una posible tasa de rentabilidad interna», en el Capítulo 9).

El cálculo de los costos de reposición se ilustra en el Cuadro 10-17. El proyecto consiste en un plan de riego por bombeo propuesto para el distrito Sangli en el Estado de Maharashtra, en la India occidental. El plan tomaría agua del río Krishna, para prestar servicio a tres poblados y permitiría a los agricultores cultivar sorgo híbrido, trigo y caña de azúcar, además de sus cultivos tradicionales de secano. El proyecto tardaría dos años en quedar terminado. Una vez que estuviera en funcionamiento, las obras civiles asociadas con las bombas cabría esperar que duraran por lo menos veinticinco años. Las bombas en sí, sin embargo, se prevé que tendrán que ser reemplazadas cada siete años. En el Cuadro 10-17, la columna de los costos de inversión muestra Rs223.000 para el reemplazo de bombas en los años noveno, decimosexto y vigésimo tercero. El proyecto tiene en cuenta así, en forma muy directa, el reemplazo de las bombas por el simple expediente de incluir el reemplazo como un costo de inversión en los años en que se espera que ocurra. (Obsérvese que hay un «valor residual» para tener en cuenta la vida no expirada del último ciclo de las bombas en el año vigésimo quinto. En la sección siguiente volveremos sobre este aspecto.) En este ejemplo de la India (como ocurre en general), el costo de inversión para el reemplazo de la bomba no es lo bastante grande para hacer que el flujo de fondos sea negativo en cualquier año en que han de instalarse las nuevas bombas; por tanto, no hay posibilidad de que haya más de una solución cuando se calcula la tasa de rentabilidad interna.

## Valor residual

A menudo, al terminar un proyecto cabe esperar con cierta lógica que haya algún valor residual (terminal), es decir, que el bien de capital no se haya consumido por completo en el transcurso del período del proyecto y exista un «ac-

CUADRO 10-17. INDIA: Proyecto de riego por bombeo. Cálculo de los costos de reposición  
(En miles de Rs)

Año del proyecto	Costo de inversión	Beneficio incremental <sup>a</sup>	Beneficio incremental neto (Flujo de fondos)	Factor de actualización 12%	Valor actual 12%	Factor de actualización 15%	Valor actual 30%	Factor de actualización 35%	Valor actual 35%
1	469	0	- 469	0,893	- 419	0,769	-361	0,741	-348
2	223	0	- 223	0,797	- 178	0,592	-132	0,549	-122
3	0	155	+ 155	0,712	+ 110	0,455	+ 71	0,406	+ 63
4-8	0	310	+ 310	2,566	+ 795	1,109	+344	0,902	+280
9	223 <sup>b</sup>	310	+ 87	0,361	+ 31	0,094	+ 8	0,067	+ 6
10-15	0	310	+ 310	1,483	+ 460	0,249	+ 77	0,169	+ 50
16	223 <sup>b</sup>	310	+ 87	0,163	+ 14	0,015	+ 1	0,008	+ 1
17-22	0	310	+ 310	0,671	+ 208	0,040	+ 12	0,019	+ 6
23	223 <sup>b</sup>	310	+ 87	0,074	+ 6	0,002	0	0,001	0
24	0	310	+ 310	0,066	+ 20	0,002	+ 1	0,001	0
25	0	469 <sup>c</sup>	+ 469	0,059	+ 28	0,001	0	0,001	0
Total	1.361	7.134	+ 5.773	7,845	+ 1.075	3,328	+ 21	2,855	- 64

Valor neto actual al 12% = Rs + 1.075

Tasa de rendimiento financiero =  $30 + 5[21 + (21 + 64)] = 30 + 5(0,25) = 31\%$

Relación N/K =  $Rs\ 1.672 \div Rs597 = 2,80$

Rs = Rupas indias.

Fuente: Adaptado del documento «Report on Lift Irrigation Project in Sangli District, Maharashtra», sección 18 de *Selected Agricultural Project Reports* (Pune, Maharashtra: College of Agricultural Banking, 1978), páginas 373-92.

<sup>a</sup> El beneficio incremental neto se ha agregado de presupuesto de fin-

cas. Los costos de operación y mantenimiento de este plan se recuperan de los cargos impuestos a los agricultores y se deducen de la producción bruta como un costo de producción.

<sup>b</sup> Reposición de bombas.

<sup>c</sup> Incluye el valor residual de bombas por un monto de Rs159.000. Se parte del supuesto de que las obras civiles no tienen valor residual.

tivo residual». El modo de solventar este problema consiste en considerar el valor residual de toda partida de capital (por ejemplo, una presa o un plantío de árboles) como un «beneficio» obtenido del proyecto durante el último año del período a que se refiere el análisis.

Un ejemplo de valor residual se encuentra en el análisis del proyecto de riego por bombeo de la India esbozado en el Cuadro 10-17 y examinado en la subsección precedente sobre los costos de reemplazo. Las bombas de este proyecto se reemplazan cada siete años. El último reemplazo de bombas antes del final del proyecto, en el año vigésimo quinto, tiene lugar al final del año vigésimo tercero. Se espera, por tanto, que para el final del proyecto la bomba se haya utilizado sólo por espacio de dos años de los siete que tiene de vida. El valor de la vida restante útil de la bomba no se debe cargar en razón como un costo de inversión para el proyecto; por el contrario, al proyecto debe acreditársele el valor residual en el año final del proyecto. Así, en este ejemplo el analista añadió un monto igual a cinco séptimos del costo de inversión de Rs223.000 incluido en el año vigésimo tercero al beneficio incremental neto en el año vigésimo quinto, o sea,  $Rs159.000 [(7-2) \div 7 \times 223.000 = 159.000]$ .

En conjunto, los valores residuales no cambiarán el valor neto actual, la tasa de rentabilidad ni la relación inversión-beneficio neto en medida significativa, a menos que el período del análisis sea corto o de que el valor de las partidas de capital sea bastante grande en relación con el valor de la corriente de beneficios. Ese pudiera ser el caso, por ejemplo, de un proyecto ganadero en el que puede acumularse un valor residual muy grande en forma de un rebaño valioso. Sin embargo, en lo que se refiere a los proyectos agrícolas llevados a cabo por espacio de unos veinticinco años, el valor residual no cambiará normalmente el valor neto actual o la relación inversión-beneficio neto más que en una proporción muy reducida, o la tasa de rendimiento apenas en un punto porcentual. Las razones son las mismas señaladas en el examen de la duración del período del proyecto. A las capacidades de rentabilidad de los tipos de proyectos que estamos examinando, el valor actual de los beneficios futuros (y, por ende, el valor actual de los valores residuales) sencillamente no es muy grande. Un resultado práctico de esto es que los proyectos son bastante insensibles a los errores cuando se trata de estimar valores residuales. En un proyecto de veinticinco años una estimación más bien bruta es suficiente. Obsérvese que en el Cuadro 10-17 ningún error prácticamente en la estimación del valor de rescate podría alterar en escala significativa las medidas del valor del proyecto. La inclusión de valores residuales en el análisis de proyectos se anticipará a las críticas que puedan dirigirse hacia ese análisis, o a las tentativas por desacreditar a un proyecto con una inversión inicial baja en favor de otro con una inversión inicial elevada con fundamento en que el analista pasó por alto el valor residual. Esto puede revestir importancia cuando se examinan proyectos de riego o ganaderos, debido a que el interés y la atención de los técnicos pueden estar enfocados en gran parte en los problemas asociados con la inversión de capital en la presa o en el acrecentamiento del rebaño de reproducción.

## Costo en recursos internos

En países que experimentan problemas de balanza de pagos y en los que la sustitución de importaciones y la promoción de exportaciones constituyen objetivos importantes, es útil estimar cuánto cuesta en términos de moneda nacional obtener una unidad de moneda extranjera a través de un proyecto propuesto. Ese caso podría darse, por ejemplo, al preparar un proyecto de plantación de palma de aceite cuyo objetivo sea la exportación o la evitación de importar aceites vegetales, o al evaluar una fábrica de fertilizantes con la mira de reducir o evitar aumentos futuros en las importaciones. No basta con obtener o economizar divisas, es preciso, además, formarse una idea clara del costo de economizarlas y formarse un juicio acerca de si ese costo es demasiado elevado. Al expresar el costo de obtener o economizar una unidad de divisas en función del costo en recursos internos, puede establecerse una comparación directa con el tipo de cambio oficial y diversos precios de cuenta de las divisas como base para evaluar un proyecto.

Hay muchos métodos para calcular el costo en recursos internos y numerosos problemas teóricos que resolver. Estos han sido examinados ampliamente por Bruno (1967), autor al que se ha identificado tan estrechamente con el tema que, a menudo, el costo en recursos internos se denomina el coeficiente de Bruno.

CUADRO 10-18. INDIA: Proyecto de producción de fertilizantes de la Cooperativa de Fertilizantes de Agricultores Indios. Cálculo del costo en recursos internos. Componente de divisas (En millones de US\$)

Año	Valor de la producción	Costos de inversión	Costos de producción	Otro costo o ahorro <sup>a</sup>	Ahorro incremental	Factor de actualización 12%	Valor actual 12%
1970	—	7	—	—	— 7	0,893	— 6
1971	—	15	—	—	— 15	0,797	—12
1972	—	15	—	—	— 15	0,712	—11
1973	12	—	12	—	0	0,636	0
1974	38	—	18	—	+ 20	0,567	+11
1975	43	—	20	—	+ 23	0,507	+12
1976	56	—	26	—	+ 30	0,452	+14
1977	56	—	25	—	+ 31	0,404	+13
1978	56	—	25	—	+ 31	0,361	+11
1979—84	56	—	25	—	+ 31	1,483	+46
Total	597	37	276	—	+284	6,812	+78

Fuente: Adaptado del documento de la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID) del Gobierno de los Estados Unidos, «India: IFFCO, Fertilizer Project Proposal and Recommendations for the Review of the Development Loan Committee», AID-DLC/P-851 (Washington, D.C., 1969), Anexos 4A y 4B.

<sup>a</sup> Si fuere aplicable incluiría diferencias de costos o ahorros, como divisas para seguros, ahorros de moneda nacional en la distribución derivados de evitar los cargos por derechos portuarios y de situar la producción más cerca del punto de utilización, etc.

**CUADRO 10-19. INDIA: Proyecto de producción de fertilizantes de la Cooperativa de Fertilizantes de Agricultores Indios. Cálculo del costo en recursos internos. Componente de moneda nacional**  
(En millones de Rs)

Año	Costo de inversión	Costos de producción	Otro costo o ahorro <sup>a</sup>	Costo incremental	Factor de actualización 12%	Valor actual 12%
1970	107	—	—	107	0,893	96
1971	172	—	—	172	0,797	137
1972	56	—	—	56	0,712	40
1973	24	38	—	62	0,636	39
1974	—	81	—	81	0,567	46
1975	—	90	—	90	0,507	46
1976	—	109	—	109	0,452	49
1977	—	109	—	109	0,404	44
1978	—	109	—	109	0,361	39
1979-84	—	108	—	108	1,483	160
Total	359	1.184	—	1.543	6.812	696

$$\frac{\text{Costo en recursos internos}}{\text{Valor actual del ahorro neto de divisas}^b} = \frac{\text{Valor actual del costo en moneda nacional de obtener ahorro de divisas}}{\text{Valor actual del ahorro neto de divisas}^b} = \text{Rs}696 \div \text{US\$}78 = 8,92$$

Fuente: La misma que la del Cuadro 10-18.

<sup>a</sup> Si fuere aplicable, incluiría diferencias de costos o ahorros, como divisas para seguros, ahorros de moneda nacional en la distribución derivados de evitar los cargos por derechos portuarios y de situar la producción más cerca del punto de utilización, etc.

<sup>b</sup> Tomado del Cuadro 10-18.

Los Cuadros 10-18 y 10-19 ilustran un método directo de calcular el costo en recursos internos. Ese método es adecuado para la mayoría de los fines de los proyectos. Sus limitaciones más importantes son la tendencia a que ciertos costos «internos» comprendan importaciones —por ejemplo, el consumo por los trabajadores de productos importados— y el problema del análisis parcial, que es común a todas las medidas actualizadas del valor de los proyectos. Sus ventajas radican en su sencillez y en la facilidad con que pueden interpretarse los resultados. A fin de calcular el costo en recursos internos mediante este método es menester conocer cuatro datos: 1) el valor en divisas del artículo que se va a producir; 2) el costo en divisas incurrido para producir el artículo (es decir, el costo en divisas de elementos como combustibles importados, materias primas importadas y otros bienes análogos); 3) el costo en moneda nacional de la producción, y 4) el costo de oportunidad del capital. El valor actual del beneficio neto en divisas (actualizado al costo de oportunidad del capital) se compara con el valor actual del costo interno que representa lograr ese ahorro. La relación entre los dos valores actuales es el costo de recursos internos y puede compararse directamente con el tipo de cambio oficial o con los tipos de cambio de cuenta.

La Cooperativa de Fertilizantes de Agricultores Indios, Ltd., propuso construir una instalación moderna de fertilizantes petroquímicos en el Estado de Gujarat. El análisis económico da los costos y beneficios desglosados en

sus componentes de divisas (Cuadro 10-18) y de moneda nacional (Cuadro 10-19). El costo en recursos internos, dándose por supuesto un costo de oportunidad del capital del 12 por 100 es de 8,92 rupias = un dólar de los Estados Unidos.

Toda vez que el tipo de cambio oficial en el momento de efectuar el análisis era de  $Rs7,50 = US\$1$ , si se acepta ese tipo de cambio oficial como índice exacto del valor de la rupia (y si se acepta el 12 por 100 como costo de oportunidad del capital), entonces costaría más fabricar fertilizantes por valor de un dólar mediante el proyecto destinado a sustituir las importaciones que comprar esos fertilizantes en el extranjero. Sin embargo, cuando se llegó a cabo el análisis, se consideraba en general en la India que una prima cambiaria de por lo menos el 25 por 100 reflejaría mejor el verdadero valor de la rupia. Ello haría que el tipo de cambio de cuenta fuera de  $Rs9,375 = US\$1$  ( $7,50 \times 1,25 = 9,375$ ). Si se acepta este tipo (y se sigue manteniendo el 12 por 100 como costo de oportunidad del capital), entonces costaría menos producir fertilizantes por valor de un dólar que importarlos, ya que el costo en recursos internos de  $Rs8,92 = US\$1$  es un tipo de cambio más favorable que el tipo de cambio de cuenta de  $Rs9,375 = US\$1$ .

## Cómo calcular las medidas del valor de los proyectos utilizando precios corrientes

Hemos señalado a menudo que los análisis de proyectos se efectúan usualmente a precios constantes en razón de que al analista le interesan la rentabilidad real del proyecto cuando está examinando el análisis financiero y los efectos reales, no los monetarios, del proyecto cuando se ocupa del análisis económico. Por consiguiente, es práctica común que el analista dé por supuesto que la inflación general ejercerá el mismo efecto relativo, tanto en los costos como en los beneficios y que trabaje con precios constantes.

Por supuesto, los proyectos se pueden analizar utilizando precios corrientes. Si se hiciera así la inflación general no afectaría a la selección de proyectos siempre y cuando todos los proyectos se analizarán partiendo de los mismos supuestos. Es decir, el mismo conjunto de proyectos sería aceptado independientemente de que el análisis se hiciera sobre la base de precios constantes o corrientes. El trabajar con precios constantes, sin embargo, es el método analítico más simple, porque evita el tener que estimar una tasa de inflación y simplifica los cálculos.

Si utilizamos el valor neto actual como la medida del valor del proyecto, el monto de ese valor será diferente según que utilicemos los precios corrientes o los constantes (y también dependerá de si utilizamos un tipo de cambio de cuenta o un factor de conversión a fin de tener en cuenta la prima cambiaria). Si estimamos de manera correcta el costo de oportunidad del capital para el análisis, de todos modos seleccionaremos el mismo conjunto de proyectos para su ejecución. Ahora bien, el costo de oportunidad del capital será más alto

en el monto del margen para la inflación. Si utilizamos el valor neto actual, podemos suponer una tasa diferente para la inflación con respecto a cada año si eso conviene a nuestra finalidad analítica. No existe un medio fácil de comparar el valor neto actual a precios corrientes con el valor neto actual a precios constantes, la computación del valor actual deberá repetirse para cada corriente de valores y todos los proyectos que estén analizándose deberán utilizar los mismos supuestos. Una observación similar también se aplica a la relación inversión-beneficio neto. El valor de la relación cambiará con los supuestos cambiantes acerca de la inflación y no hay un medio fácil de comparar la relación inversión-beneficio neto a precios corrientes con esa misma relación a precios constantes.

En contraste, una tasa de rentabilidad interna calculada a precios corrientes, suponiéndose una tasa uniforme de inflación general, puede convertirse con facilidad a la tasa de rentabilidad a precios constantes mediante la división de uno más la tasa de rentabilidad interna expresada en términos decimales para los precios corrientes por uno más la tasa de inflación expresada en términos decimales. Esto se ilustra en el Cuadro 10-20 con las cifras del Proyecto de Mejoramiento de los Sistemas de Riego de Ilocos, Filipinas, presentadas en el Cuadro 9-11. Si suponemos precios constantes, la tasa de rendimiento económico es del 18 por 100. Si damos por supuesta una tasa de inflación uniforme del 6 por 100 durante toda la vida del proyecto, entonces podemos obtener el beneficio incremental neto (flujo de fondos) en precios corrientes con respecto a cualquier año dado multiplicando el beneficio incremental neto (flujo de fondos) en precios constantes correspondiente a ese año por el factor apropiado de interés compuesto para uno al 6 por 100. Si buscamos determinar la tasa de rentabilidad interna correspondiente a la corriente de beneficios incrementales netos (flujo de fondos) resultante, encontramos que es del 25 por 100. Al dividir este resultado (en la forma de uno más la tasa de rentabilidad interna expresada en términos decimales) por la tasa de inflación supuesta (también expuesta en la forma de uno más la tasa de inflación expresada en términos decimales) se obtiene 1,18, o sea, la tasa de rendimiento económico del 18 por 100 que encontramos utilizando precios constantes ( $1,25 \div 1,06 = 1,18$ ).

## Aplicaciones de la calculadora en el análisis de proyectos

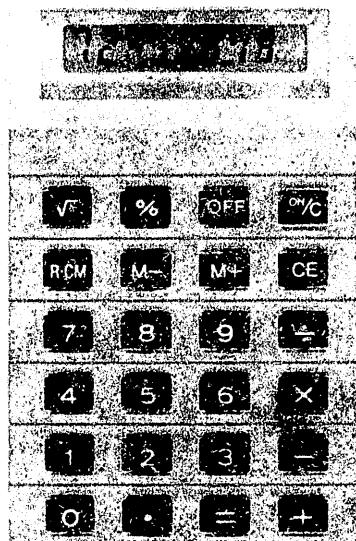
Señalamos con anterioridad que el efectuar cálculos para análisis de proyectos es una tarea sencillamente demasiado aburrida para hacerla a mano. Sin embargo, en todas las naciones prácticamente se encuentran con facilidad las calculadoras electrónicas más simples, las que bastan para realizar casi todos los cálculos que se precisan en el análisis de proyectos y, en realidad, son el instrumento básico de cálculo que emplean tanto organismos nacionales de planificación como instituciones internacionales de financiamiento. Desafortunadamente,



tunadamente gran número de analistas de proyectos no aprovechan al máximo la flexibilidad que ofrecen incluso las calculadoras más simples.

En esta sección mostraremos algunos de los usos de una calculadora. A ese propósito proporcionaremos ilustraciones basadas en una calculadora que se ha vendido ampliamente y de bajo costo (véase la fotografía), pero el lector

debe tener en cuenta que las calculadoras varían en su funcionamiento y es probable que tengan que adaptar estas ilustraciones a su propia calculadora. La que sirve de base para esta exposición tiene un tablero de ocho dígitos (indicados en la ventanilla de exhibición en la fotografía) y puede ejecutar las cuatro operaciones aritméticas de sumar, restar, multiplicar y dividir. Tiene una memoria plenamente localizable, es decir, se puede agregar a la memoria, restar de ella y hacer que la memoria se muestre en el tablero. La calculadora puede multiplicar o dividir repetidamente por una constante y llevar a cabo cálculos en cadena. (Aunque las calculadoras pequeñas de que se dispone en general son bastante precisas, los dos últimos lugares, cuando se emplea el tablero completo después de la multiplicación o división, no se pueden aceptar con confianza. Todos los dígitos que se reproducen en las computaciones que siguen son correctos, ya que se han verificado con equipo más complejo. Cuando el lector siga estas ilustraciones con su propia calculadora puede encontrar ocasiones en que el dígito final, o incluso dos, no concuerda con los que se dan aquí.)



En estas ilustraciones, los números reproducidos en el tipo ordinario redondo ya están registrados en la calculadora como se indica. Los números impresos *en cursiva* aparecerán automáticamente y no necesitan registrarse. Un signo aritmético o la notación de una función en **tipo negro** indica que hay que oprimir el botón en el orden indicado. Así, un 2 indica un número que hay que registrar y un signo + indica que debe oprimirse el botón de más. Otras notaciones incluyen **M +** para «agregar a la memoria», **M -** para «restar de la memoria», **R - CM** para «recurrir a la memoria» cuando se oprime una vez y «despejar la memoria» cuando se oprime una segunda vez, y **on/C** para poner en marcha la calculadora y dejar en limpio la ventanilla.

Podemos ilustrar con rapidez y en forma sencilla los cálculos aritméticos y en cadena. Recuérdese el ejemplo relativo a calcular el valor económico de un tractor en el Capítulo 7 (la subsección «Cómo ajustar los precios financieros a los valores económicos. Artículos indirectamente comercializados»). Entonces examinamos los varios cálculos que era necesario hacer para pasar de un precio de mercado a un valor económico. Se nos informó que en un tractor

Podemos ilustrar con rapidez y en forma sencilla los cálculos aritméticos y en cadena. Recuérdese el ejemplo relativo a calcular el valor económico de un tractor en el Capítulo 7 (la subsección «Cómo ajustar los precios financieros a los valores económicos. Artículos indirectamente comercializados»). Entonces examinamos los varios cálculos que era necesario hacer para pasar de un precio de mercado a un valor económico. Se nos informó que en un tractor

CUADRO 10-20. FILIPINAS: Proyecto de Mejoramiento de los Sistemas de Riego de Ilocos.  
Cálculo de la tasa de rentabilidad interna utilizando precios corrientes  
(En millones de US\$)

Año del proyecto	Beneficio incremental neto (Flujo de fondos) a precios constantes <sup>a</sup>	Factor de actualización 18% <sup>a</sup>	Valor actual 18% <sup>a</sup>	Factor de interés compuesto para I al 6%	Beneficio incremental neto (Flujo de fondos) a precios corrientes <sup>b</sup>	Factor de actualización 25%	Valor actual 25%	Factor de actualización 30%	Valor actual 30%
1	1,09	0,847	-0,92	1,060	1,16	0,800	-0,93	0,769	-0,89
2	4,83	0,718	-3,47	1,124	5,43	0,640	-3,48	0,592	-3,21
3	5,68	0,609	-3,46	1,191	6,76	0,512	-3,46	0,455	-3,08
4	4,50	0,516	-2,32	1,262	5,68	0,410	-2,33	0,350	-1,99
5	1,99	0,437	-0,87	1,338	2,66	0,328	-0,87	0,269	-0,72
6	1,00	0,370	+0,37	1,419	1,42	0,262	+0,37	0,207	+0,29
7	2,37	0,314	+0,74	1,504	3,56	0,210	+0,75	0,159	+0,57
8	3,70	0,266	+0,98	1,594	5,90	0,168	+0,99	0,123	+0,73
9	5,06	0,225	+1,14	1,689	8,55	0,134	+1,15	0,094	+0,80
10	6,43	0,191	+1,23	1,791	11,52	0,107	+1,23	0,073	+0,84
11	6,43	0,162	+1,04	1,898	12,20	0,086	+1,05	0,056	+0,68
12	6,43	0,137	+0,88	2,012	12,94	0,069	+0,89	0,043	+0,56
13	6,43	0,116	+0,75	2,133	13,72	0,055	+0,75	0,033	+0,45
14	6,43	0,099	+0,64	2,261	14,54	0,044	+0,64	0,025	+0,36
15	6,43	0,084	+0,54	2,397	15,41	0,035	+0,54	0,020	+0,31
16	6,43	0,071	+0,46	2,540	16,33	0,028	+0,46	0,015	+0,24
17	6,43	0,060	+0,39	2,693	17,32	0,023	+0,40	0,012	+0,21
18	6,43	0,051	+0,33	2,854	18,35	0,018	+0,33	0,009	+0,17
19	6,43	0,043	+0,28	3,026	19,46	0,014	+0,27	0,007	+0,14
20	6,43	0,037	+0,24	3,207	20,62	0,012	+0,25	0,005	+0,10
21	6,43	0,031	+0,20	3,400	21,86	0,009	+0,20	0,004	+0,09
22	6,43	0,026	+0,17	3,604	23,17	0,007	+0,16	0,003	+0,07
23	6,43	0,022	+0,14	3,820	24,56	0,006	+0,15	0,002	+0,05
24	6,43	0,019	+0,12	4,049	26,04	0,005	+0,13	0,002	+0,05

25	6,43	0,016	+0,10	4,292	+ 27,60	0,004	+0,11	0,001	+0,03
26	6,43	0,014	+0,09	4,549	+ 29,25	0,003	+0,09	0,001	+0,03
27	6,43	0,011	+0,07	4,822	+ 31,01	0,002	+0,06	0,001	+0,03
28	6,43	0,010	+0,06	5,112	+ 32,87	0,002	+0,07	0,001	+0
29	6,43	0,008	+0,05	5,418	+ 34,84	0,002	+0,07	0,000	+0
30	6,43	0,007	+0,05	5,743	+ 36,93	0,001	+0,04	0,000	+0
Total	+ 129,07	5,517	+0,02		+ 458,28	3,996	+ 0,08	3,331	-3,06

Tasa de rentabilidad interna (tasa de rendimiento económico) a precios corrientes =  $25 + 5(0,08 \div 3,16) = 25,13 = 25\%$   
 Tasa de rentabilidad interna (tasa de rendimiento económico) a precios constantes =  $1,2513 \div 1,06 = 1,1805 = 18\%$

<sup>a</sup> Véase el Cuadro 9-12.

<sup>b</sup> Se da por supuesta una tasa de inflación del 6%.

Fuente: Adaptado del documento del Banco Mundial, *Philippines: Appraisal of the National Irrigation Systems Improvement Project: I*, 1488a (Washington, D.C., 1977; distribución limitada), Anexo 20, Cuadros 2 y 6.

con un costo de Rs65.000, el 30 por 100 del costo era para componentes del país y el 70 por 100 para componentes importados. Regía un arancel del 15 por 100, de modo que el monto de los componentes importados se tenía que dividir por 1,5 para eliminar el arancel. Necesitábamos asignar un precio de cuenta a los componentes importados utilizando un tipo de cambio de cuenta de Rs12=US\$1, en lugar del tipo de cambio oficial de Rs10=US\$1, lo que significó que tuvimos que aumentar el precio interno de los componentes importados en el monto de la prima cambiaria del 20 por 100, o sea, el 1,2 expresado en términos decimales. Cada operación se formuló individualmente, pero podríamos haber combinado todas las computaciones en un cálculo en cadena:

$$\begin{aligned} & \text{R-CM R-CM } 65,000 \times 0,3 \text{ M} + 19.500 \\ & 65.000 \times 0,7 \div 1,15 \times 1,2 \text{ M} + 47.478 \\ & \text{R-CM } 66.978. \end{aligned}$$

La última cifra, por supuesto, es el monto que obtuvimos cuando agregamos las porciones calculadas individualmente.

Un empleo muy útil de una calculadora simple es verificar con gran rapidez los cuadros de presupuestos. En el presupuesto de una finca en el Paraguay presentado en el Cuadro 4-19, las entradas totales durante el cuarto año fueron de G426.600 y las salidas totales ascendieron a G129.300, cifras que dan un beneficio neto antes del financiamiento de G297.300. De este monto se sustrajo el servicio de la deuda de G98.200, con lo que se obtuvo el beneficio neto después del financiamiento de G199.100. Podemos verificar con rapidez estos totales registrando simplemente en la calculadora las partidas de entradas y salidas en orden.

$$\begin{aligned} & \text{R-CM R-CM } 340,7 + 85,9 \text{ M} + 426,6 \\ & 13,4 + 112,8 + 3,1 \text{ M} - 129,3 \\ & \text{R-CM } 297,3 \\ & \text{ON/C} - 98,2 \text{ M} + - 98,2 \\ & \text{R-CM } 199,1. \end{aligned}$$

El contar con capacidad para operar con una constante es conveniente cuando tenemos varios valores que deseamos cambiar por alguna proporción común. En la calculadora que estamos utilizando a efectos ilustrativos, el símbolo constante se activa después de la multiplicación y división simplemente mediante el registro de un nuevo número y oprimiendo el botón =, pero en muchas calculadoras la constante se activa apretando el botón de las operaciones «aritméticas» antes de oprimir el botón =. En el Cuadro 7-1 se encuentra un ejemplo de uso conveniente de una constante, en el cual deseamos convertir todos los valores en dólares a su equivalente en rupias utilizando un

tipo de cambio de cuenta. Tenemos valores en dólares por los siguientes montos: 175, 20 y 9. El tipo de cambio de cuenta es Rs12 = US\$1:

$$\begin{aligned} \text{R-CM R-CM } 12 \times 175 &= 2.100 \\ 20 &= 240 \\ 9 &= 108. \end{aligned}$$

Un uso incluso de una calculadora simple que también utiliza con provecho el operar con una constante es para obtener los factores relativos a computaciones financieras o para operaciones de actualización. Supóngase que deseamos hallar el factor de interés compuesto correspondiente a uno para el 14 por 100 al final de cinco años:

$$1,14 \times 1 = = = = 1,925\ 414\ 6.$$

Podemos comprobar si ese resultado es correcto verificándolo en un conjunto de tablas estándar como las *Tablas de Interés Compuesto y de Descuento para Evaluación de Proyectos* (Gittinger, 1973). Obsérvese que al formular la computación según se ha indicado se oprime el botón = tantas veces como el número de años que han de calcularse, en este caso cinco.

Los factores de actualización se pueden calcular con igual facilidad. Una vez que sabemos que el factor de actualización es el recíproco del factor de interés compuesto para uno, podríamos hallar el factor de descuento para el 14 por 100 por cinco años dividiendo uno por 1,925 415, con lo que se obtiene 0,519 369. Podríamos llegar a ese resultado en forma más directa utilizando nuestra calculadora para dividir uno repetidamente por uno más nuestra tasa de actualización a fin de obtener el factor de actualización correspondiente al 14 por 100 para cinco años:

$$1,14 \div = = = = 0,519\ 368\ 7.$$

Nuevamente en este caso se puede comprobar ese resultado recurriendo a las tablas o, con exactitud a la tercera cifra decimal más próxima, o a la tabla 6 de interés compuesto y de descuento del Apéndice B.

Toda vez que el valor actual de una anualidad constante es el resultado total parcial corriente de los factores de actualización, ese valor podemos obtenerlo agregando todos esos factores a medida que los calculamos. Las calculadoras de menos costo puede que tengan una memoria acumuladora que hace muy fácil esa operación. En las calculadoras un tanto más complicadas, con memorias localizables plenamente, en las que el botón M+ activa la constante, también es sencilla la computación. Ahora bien, en la calculadora que estamos utilizando con fines ilustrativos se necesita un poco más de manipulación. Supóngase que deseamos obtener el valor actual de una anualidad constante correspondiente al 14 por 100 para cinco años:

$$\begin{aligned} \text{R-CM R-CM } 1,14 \div \\ = \text{M+} = \text{M+} = \text{M+} = \text{M+} = \text{M+} \\ \text{R-CM } 3,433\ 081\ 0. \end{aligned}$$

Finalmente, podemos computar con facilidad el factor de recuperación del capital si recordamos que es el recíproco del valor actual de una anualidad constante. Toda vez que ya hemos obtenido ese valor correspondiente al 14 por 100 para cinco años, simplemente podríamos dividir uno por 0,291 284. Esto, sin embargo, lo podríamos computar directamente:

$$\begin{aligned} & R-CM \cdot R-CM^{1,14} \div \\ & = M + = M + = M + = M + = M + \\ & R-CM \div = 0,291\ 283\ 5. \end{aligned}$$

En el análisis de proyectos la facilidad con que podemos calcular factores de actualización utilizando una calculadora sencilla es muy importante cuando tenemos ocasión de utilizar una tasa de actualización fraccionaria. Algunas tablas estándar de actualización (comprendidas las *Tablas de Interés Compuesto y de Descuento para Evaluación de Proyectos* [Gittinger, 1973]) no tienen ningún intervalo fraccionario, y las que lo tienen no son en general para tipos de interés más elevados. Utilizando una calculadora sencilla, sin embargo, podemos calcular con facilidad nuestros propios factores si, por ejemplo, deseamos calcular un valor actual a alguna tasa de actualización fraccionaria.

En los proyectos agrícolas uno de los usos de la calculadora para obtener factores se presenta cuando estamos elaborando estimaciones del servicio de la deuda en los presupuestos de fincas, en aquellos casos en que en las condiciones crediticias figuran tipos de interés fraccionarios. En el Proyecto de Producción de Nuez de Acajú, en la India, utilizado para ilustrar los presupuestos por unidad de actividad en el Capítulo 4, Cuadros 4-22 y 4-25, los agricultores podían obtener préstamos al 10,5 por 100 de interés para financiar la plantación de árboles y después efectuar el reembolso en seis pagos anuales iguales. A fin de calcular el pago anual correspondiente a los años octavo a decimotercero necesitamos determinar el factor de recuperación del capital correspondiente al 10,5 por 100 para seis años. No es probable que podamos encontrar ese factor en una tabla estándar de actualización, pero lo podemos obtener con facilidad utilizando nuestra calculadora:

$$\begin{aligned} & R-CM \cdot R-CM^{1,105} \div \\ & = M + = M + = M + = M + = M + = M + \\ & R-CM \div = 0,232\ 981\ 9. \end{aligned}$$

Al no disponer de una tabla de actualización fraccionaria no podemos verificar nuestro resultado de forma directa, pero sí podemos comprobar para tener la certeza de que el orden de magnitud es el correcto comparando ese resultado con el factor de recuperación del capital correspondiente a seis años para el 10 por 100 y el 11 por 100. Para el 10 por 100 el valor es de 0,229 607, para el 11 por 100 de 0,236 377. Nuestro factor de recuperación del capital se encuentra en un punto intermedio entre esos dos valores (aunque no sea exactamente así, por supuesto), de modo que podemos confiar en que nuestro factor está muy cerca de lo correcto. Ahora podemos multiplicar el préstamo del

principal (incluidos los intereses capitalizados) de Rs4.756 por nuestro factor de 0,232 981 9 para obtener el pago anual de Rs1.108(4.756 × 0,232 981 9 = 1.108). Este, pues, es el monto que aparece correspondiente al servicio de la deuda de los años octavo a décimotercero en los Cuadros 4-22 y 4-25.

Los varios factores utilizados en el análisis de proyectos también se pueden calcular en forma directa con bastante facilidad si se dispone de una calculadora que pueda operar con potencias. (La calculadora sencilla que hemos venido utilizando a efectos ilustrativos no tiene esa capacidad.) Usualmente esto se indica por un botón marcado  $x^y$ , o alguna notación similar. Si volvemos al ejemplo del proyecto de la India mencionado antes, podemos ilustrar cómo calcular en forma directa el factor de recuperación del capital correspondiente al 10,5 por 100 para siete años. La fórmula para hallar ese factor (se da en el Apéndice B) es la siguiente:

$$\frac{i(1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$$

Por razones de comodidad comenzaremos calculando primero el denominador y luego lo pondremos en la memoria. También es conveniente iniciar nuestros cálculos mediante la determinación del valor de  $(1 + i)^n$  y después sustrayendo uno:

$$\begin{aligned} \text{R-CM } 1 + 0,105 &= 1,105 \\ 1,105 \times 6 &= 1,820\ 428\ 7 \\ 1,820\ 428\ 7 - 1 &= 0,820\ 428\ 7 \text{ M+} \end{aligned}$$

Ahora podemos calcular el numerador. Dado que sabemos por nuestro cálculo anterior que el valor de  $(1 + i)^n$  es 1,820 428 7, podemos comenzar con ese valor y después multiplicarlo por  $i$ , o sea, 0,105:

$$1,820\ 428\ 7 \times 0,105 = 0,191\ 145\ 0.$$

Llevando el cálculo más adelante, podemos dividir 0,191 145 0 por 0,820 428 7, que se ha almacenado en la memoria, para obtener nuestro factor de recuperación del capital:

$$0,191\ 145\ 0 \div \text{R-CM } 0,820\ 428\ 7 = 0,232\ 981\ 9.$$

Este es el mismo factor que calculamos antes de utilizar la calculadora mucho más simple sin el botón  $x^y$ .

En el análisis de proyectos también pueden cumplir una función las calculadoras un tanto más complicadas que las que se han examinado aquí. Pueden obtenerse calculadoras diseñadas para utilizarlas en los negocios que calculan el valor actual o incluso la tasa de rentabilidad interna directamente de una serie de números representados en los botones de la calculadora. Las calculado-

ras manuales programables con tarjetas magnéticas tienen muchas aplicaciones potenciales. En los proyectos agrícolas se pueden usar para calcular los presupuestos de fincas y —lo que resulta muy útil— en las proyecciones de hatos ganaderos (Espadas, 1977). La proyección de un hato, que incluso a un especialista ganadero le puede llevar ocho horas de cálculos, con la utilización de una calculadora sencilla se puede preparar en una o dos horas con una calculadora programable de tarjetas. Los efectos que esto tiene para el análisis de sensibilidad son obvias.

El empleo de computadoras (por oposición a las calculadoras) en el análisis de proyectos agrícolas es limitado todavía, pero está difundándose con rapidez el uso de «mini-computadoras» y, tanto el Banco Mundial como la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), están elaborando programas para análisis de proyectos agrícolas. Una aplicación bien conocida de las computadoras grandes es la de optimizar secuencias de cultivos utilizando el método de programación lineal (véase Norton y Solís, 1982), pero esto se ha limitado en gran parte a los esfuerzos de investigación y no ha llegado a ser práctica común en la evaluación operacional de proyectos. Se cuenta con programas de computadora para proyecciones de hatos (Powers, 1975). El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) ha publicado un programa de computadoras para evaluar proyectos de desarrollo agrícola (Westley, 1981). La FAO ha preparado un programa para análisis de proyectos que es adecuado para computadoras pequeñas. Un programa elaborado recientemente por el Banco Mundial denominado sistema electrónico de apoyo de análisis de proyectos, para el que se ha adoptado el acrónimo COMPASS, está a disposición de los analistas de proyectos que tienen acceso a computadoras más grandes. El programa puede preparar presupuestos de fincas modelo, elaborar tablas de costos de proyectos, efectuar análisis financieros de empresas no agrícolas y elaborar otras tablas únicas para el análisis de proyectos individuales. De estos componentes el programa puede luego agregar al flujo de fondos del proyecto, calcular medidas del valor de los proyectos y llevar a cabo análisis de sensibilidad. Un uso muy conveniente de las computadoras grandes es para la «formulación de tablas». Se dispone de programas que aceptan información, la ordenan, hacen cálculos con los datos suministrados y después imprimen el resultado en forma de una tabla que se puede fotocopiar e incluirse directamente en el informe de un proyecto. Puede obtenerse información acerca de programas de computadora para análisis de proyectos solicitándola a la siguiente dirección: Director, Information Resource Management Department, World Bank (Washington, D.C., 20433, U.S.A.).



# Apéndices

## Apéndice A

### *Pautas para la preparación de informes sobre proyectos*

LAS PAUTAS GENERALES que se exponen en el presente apéndice tienen por mira dar una idea del alcance y contenido de un informe de preparación o evaluación de un proyecto de desarrollo agrícola o rural. La mayoría de los proyectos de desarrollo agrícola o rural puede adaptarse a una forma bastante uniforme de presentación. El formato que se esboza aquí puede proporcionar al analista un punto de partida. A los lectores del informe les ofrece una narración con cuadros y anexos de apoyo que transmiten en forma sucinta la información necesaria para que formulen sus propias conclusiones acerca del valor del proyecto propuesto sin confundirlos con pormenores innecesarios o ajenos al tema.

Estas pautas son el resultado de la experiencia combinada de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y el Banco Mundial, y de otras instituciones financieras internacionales. Se han adaptado, a menudo literalmente, de materiales preparados por el Centro de Inversiones de la FAO para uso de los analistas de proyectos en países en desarrollo y de sus propios especialistas (FAO, 1975 y 1977). Además, el Centro de Inversiones ha preparado una serie de pautas especializadas para determinados tipos de proyectos que pueden obtenerse del Centro a solicitud. El Banco Interamericano de Desarrollo (1978) también ha elaborado un conjunto amplio de principios generales para muchas clases diferentes de proyectos agrícolas.

Es claro que la sustancia de un informe de preparación de un proyecto es más importante que su formato. Es obvio, también, que, según el tipo de proyecto, a los diferentes elementos de un informe será menester prestar grados diferentes de atención. El analista necesitará variar el formato que se presenta aquí, de acuerdo con la clase y complejidad del informe que presente. Por una parte, estas pautas generales tratan de más temas de los que se necesitan para cualquier proyecto, exceptuados los más complejos, y los temas que se mencionan tienden a superponerse. Por otra parte, se han omitido temas esenciales para la comprensión de muchos tipos de proyectos agrícolas. Esto se aplica en particular a proyectos con importantes componentes de comercialización y elaboración, industrias y caminos rurales. El analista necesitará omi-

tir temas abordados en estas pautas que no son esenciales para la comprensión de un proyecto determinado, e incluir temas adicionales que son fundamentales para que se forme un juicio acerca del proyecto que está tratando. También necesitará ocuparse de cualquiera de los temas pertinentes en sólo un lugar del proyecto, a fin de evitar la repetición excesiva.

Como método práctico, el informe de un proyecto debe tender a que el texto principal conste de unas 25 páginas mecanografiadas a espacio sencillo, en el caso de un proyecto agrícola normal sin mayores complicaciones, y de unas 50 páginas como máximo cuando se trata de un proyecto complejo de desarrollo rural. Ese material debe ir apoyado por una serie de anexos, posiblemente en un volumen separado, y reproducido en un número menor de copias que las del texto principal. Este, en la medida de lo posible, deberá presentar el proyecto en forma que lo pueda comprender una persona no especialista, reservándose para los anexos o el expediente del proyecto de información especializada de apoyo, como mapas, gráficos y cuadros detallados.

Los elementos principales de un informe de preparación o evaluación de proyectos se esbozan en las páginas siguientes en el orden en que aparecen normalmente.

## 1. Resumen y conclusiones

La finalidad general de esta parte, de una o dos páginas de extensión, en general, es presentar al lector en forma muy breve los elementos esenciales del proyecto. De exponer las razones básicas del proyecto y su prioridad, propósitos, ubicación y tamaño, beneficiarios, componentes principales, período de inversión, costos, organización, efectos económicos y financieros y cuestiones principales.

## 2. Introducción

En esta parte, que no es técnica, se mencionan usualmente los arreglos a través de los cuales se preparó el informe del proyecto. Puede indicar el origen del concepto del proyecto en el plan nacional de desarrollo, en un estudio del sector, o debido a una misión de identificación del proyecto. Podría mencionar los organismos gubernamentales y otras organizaciones participantes en la preparación y cualquier asistencia externa que se haya recibido. También se puede hacer constar quiénes fueron los integrantes del grupo que preparó el proyecto y el informe y las fechas en que se llevaron a cabo sus actividades. Nada de esta información necesita exponerse en forma pormenorizada.

### 3. Antecedentes de referencia

En el mayor grado posible, debe anexarse al informe el material sobre antecedentes de referencia. Ahora bien, un examen bien pensado y debidamente construido de esos antecedentes puede ayudar mucho a establecer el marco del proyecto y a hacerlo inteligible en una perspectiva económica y social más amplia. El analista debe proceder con criterio muy selectivo al elegir el material para esta parte del informe. La única guía general al respecto es que debe hacer una clara relación recíproca entre este material y el que figura en otras secciones del informe. Es aquí donde la tendencia a divagar es usualmente más acentuada que en otras partes del informe.

#### 3.1. *Situación económica actual*

En este examen podría mencionarse el ingreso per cápita, la dependencia de determinadas importaciones y exportaciones, consideraciones de balanza de pagos y aspectos semejantes. Debería ocuparse sólo de aquellas características de cambios económicos recientes que guardan relación con el proyecto y con estudios de posibles proyectos opcionales.

#### 3.2. *El sector agrícola*

En esta sección podrían describirse las principales características del sector agrícola del país, incluidas las limitaciones que influyen en el desarrollo general y una descripción de los subsectores pertinentes.

#### 3.3. *El desarrollo y los objetivos sociales*

Aquí se podrían esbozar los objetivos de desarrollo y sociales tal como se hayan expresado en los planes nacionales y en las declaraciones oficiales de política. Se podrían señalar los principales elementos de la estrategia nacional de desarrollo agrícola y mencionarse las políticas gubernamentales significativas, incluidas las subvenciones de los precios y los tipos de interés, el suministro de insumos, los objetivos del ingreso rural, el equilibrio regional y cuestiones afines.

#### 3.4. *La distribución del ingreso y la pobreza*

Si un proyecto se ha configurado para beneficiar a un grupo determinado del segmento rural pobre, en la sección sobre antecedentes de referencia sería apropiado incluir un examen de la distribución del ingreso y la pobreza. La información al respecto debería establecer un marco para la justificación even-

tual de la selección que se hiciera de una región determinada o norma de acción a fin de que se le preste atención prioritaria conforme al proyecto, y presentar datos acerca de la distribución del ingreso en el ámbito nacional y dar a esas estadísticas dimensión regional o social.

### 3.5. *Instituciones*

En este párrafo se podrían describir las instituciones que se ocupan del desarrollo y el financiamiento en los sectores comprendidos por el proyecto, entre las que podrían figurar el ministerio de agricultura, el banco de desarrollo agrícola y otras semejantes.

## 4. Razones en que se fundamenta el proyecto

En esta parte debe exponerse un argumento convincente en favor de la selección de este proyecto, a fin de que se le dedique atención prioritaria. En el marco de los antecedentes de referencia de la parte precedente, debe examinar ampliamente las oportunidades y limitaciones del desarrollo dentro de los sectores pertinentes. También debe explicar por qué se ha decidido a seguir una estrategia particular para este proyecto y establecer las razones técnicas, sociales y económicas para la selección de este proyecto determinado prefiriéndolo a otros. Esta puede ser también la mejor coyuntura para indicar la escala del proyecto propuesto y explicar la razón de que se haya elegido una magnitud determinada. Por último, deben examinarse los riesgos del proyecto y exponerse las medidas que se han adoptado en la formulación del proyecto y las que deben tomarse en el curso de la ejecución para minimizarlos.

## 5. La zona del proyecto

El objetivo de esta parte y los detalles incluidos en los anexos y mapas de apoyo es presentar una descripción de la situación existente en la zona donde se emplazará el proyecto y exponer la base desde la que se inicia el proyecto. Esos datos descriptivos deben presentarse en los términos físicos, agrícolas, sociales, económicos, institucionales y jurídicos pertinentes. En esta parte debe evaluarse, en sentido más limitado que en el examen de la estrategia de desarrollo agrícola y del concepto del proyecto, las oportunidades y posibilidades de desarrollo, así como las limitaciones que presenta la zona, concentrándose de principio a fin en la descripción que sigue del proyecto.

### 5.1. *Características físicas*

Esta sección tratará de las principales características geográficas y topográficas de la zona y relacionará ésta con las peculiaridades destacadas del país en conjunto. El objetivo principal es mostrar que el clima y los suelos son adecuados para los cultivos y la producción ganadera que se proponen.

5.1.1. **UBICACIÓN GEOGRÁFICA.** Se identifica la ubicación general de la zona del proyecto dentro del país y luego se define esa zona de manera más precisa en relación con fronteras administrativas y otros criterios. La zona del proyecto podría ser, por ejemplo, una provincia, un distrito, una cuenca hidrográfica, la zona bajo riego controlado de una presa, o una combinación de esas particularidades. Un proyecto de rehabilitación de cultivos arbóreos podría interesarse en propiedades o plantaciones particulares. Algunos proyectos se ocuparán sólo de los agricultores que producen determinados cultivos, pero se encuentran distribuidos sobre una amplia zona.

5.1.2. **CLIMA.** Esta sección debe tratar de la precipitación pluvial, incluidos los totales mensuales y anuales, intensidad y variabilidad, temperaturas, humedad, evapo-transpiración y factores semejantes. En los anexos se pueden resumir los registros disponibles e información más técnica. En el caso de un proyecto de cultivo de secano el objetivo es mostrar que la cantidad y estacionalidad de la precipitación pluvial son adecuadas para la secuencia de cultivos que se propone. En los proyectos de riego el registro de la precipitación pluvial apoya las conclusiones en cuanto a la época en que se necesita el agua de riego y su cantidad.

5.1.3. **GEOLOGÍA, SUELOS Y TOPOGRAFÍA.** La información que se proporcione en esta sección debe apoyar las conclusiones acerca de las tierras del proyecto en lo que respecta a su potencial agrícola, su adecuación para el riego, sus necesidades de drenaje y datos semejantes. Será menester proceder con juicio en cuanto a la escala de los mapas de suelos y de clasificación de la tierra que se incluyan en el informe. En la preparación del proyecto se necesitarán mapas detallados. En los anexos al informe de preparación o evaluación del proyecto pueden bastar una simple referencia a los mapas detallados (que se mantienen en el expediente) y un mapa resumido de escala muy pequeña.

5.1.4. **RECURSOS HIDRÁULICOS.** En la medida en que sean pertinentes para las decisiones relativas al proyecto deberán describirse los recursos hidráulicos de superficie y subterráneos. Usualmente esto se hace desde el punto de vista de riego y drenaje, pero también puede tener relación con el abastecimiento de agua a domicilio.

## 5.2. *Base económica*

Esta sección deberá cubrir las principales características económicas de la región y puede tender a trasladar algunos de los aspectos sociales de la sección siguiente (5.3.). Debe evitarse, por supuesto, la duplicación de datos.

5.2.1. **RECURSOS AGRÍCOLAS Y GANADEROS.** Deben suscribirse brevemente los recursos agrícolas y ganaderos de la región y cuantificarse los elementos principales. Debe indicarse la importancia de esos sectores para la economía de la región, la proporción de habitantes empleados en esas actividades, la superficie y producción de los principales artículos y darse una estimación aproximada de su valor. Deben hacerse notar las tendencias recientes y ponerse de relieve la importancia relativa del sector al que va a prestarse asistencia como parte del proyecto.

5.2.2. **UTILIZACIÓN DE LA TIERRA, SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN Y MÉTODOS DE CULTIVO.** Deberá describirse la utilización actual de la tierra, incluyéndose aquí información acerca del sistema de tenencia de la tierra, tamaño de las fincas, métodos de cultivo, variedades de cultivos y razas ganaderas, rendimientos de la producción agrícola y ganadera e insumos. Gran parte de este material se puede presentar en forma tabulada en los anexos con un comentario breve en el texto principal. Una breve descripción de las prácticas agrícolas y del nivel de tecnología correspondiente a cada explotación agrícola principal puede ser conveniente. Podrá hacerse referencia a los resultados alcanzados en los centros de experimentación de la zona y mencionarse el desempeño de agricultores individuales que hayan sometido a prueba el sistema propuesto a fin de indicar su producción potencial. Deberán describirse con claridad las limitaciones, incluyéndose factores como las costumbres sociales, el régimen de tenencia de la tierra, las escaseces técnicas y la falta de servicios de extensión que pudiera impedir a los agricultores lograr niveles aceptables de producción.

5.2.3. **SUMINISTRO DE INSUMOS Y COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS.** Deberá hacerse una descripción concisa de los canales existentes para el suministro de insumos y de los servicios para la comercialización de los productos agrícolas. Podrán describirse y evaluarse los efectos de políticas gubernamentales como la de los precios de sostén, la subvención de insumos, el establecimiento de impuestos a los productos y otras semejantes.

5.2.4. **OTRAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS.** Puede que haya otras actividades económicas en la zona que sean importantes para la comprensión del proyecto, como las forestales, pesqueras, artesanías rurales y las de industrias de transformación. Si se dispone de datos, podrá señalarse el número de familias dedicadas a actividades secundarias, dándose una indicación, por lo menos aproximada, de su importancia para la economía rural.

### 5.3. Aspectos sociales

Las características sociales de la zona del proyecto deberán describirse bajo los subtítulos apropiados. Muchos temas se superpondrán a otras secciones y será menester decidir dónde deberán tratarse determinados temas en el informe, a fin de evitar duplicaciones.

5.3.1. RÉGIMEN DE TENENCIA DE LA TIERRA Y TAMAÑO DE LAS PROPIEDADES. Cuando el régimen de tenencia de la tierra reviste importancia particular en un proyecto o cuando se prevén amplios cambios, quizá sea más pertinente incluir el examen de la tenencia de la tierra con los aspectos sociales que con el estudio de la utilización de la tierra (5.2.2.). El examen del régimen de tenencia de la tierra deberá referirse a la proporción de cultivadores propietarios, cultivadores arrendatarios y trabajadores sin tierras. En los casos en que sea posible deberá relacionarse el tamaño de la propiedad con el tipo de tenencia. Las descripciones deberán hacer referencia a cualesquiera cambios en el régimen de tenencia de la tierra como consecuencia de la reforma agraria o del asentamiento de tierras.

5.3.2. POBLACIÓN Y MOVIMIENTOS MIGRATORIOS. Pueden darse datos que ilustren aspectos de la población como densidad por kilómetro cuadrado, presión de la población sobre la superficie cultivada, relaciones de dependencia y tasa de alfabetización. Puede ser pertinente definir la población rural, ya que las municipalidades en la zona del proyecto en realidad pueden tener más carácter de grandes poblados rurales que de pequeños centros urbanos. Cuando la emigración es importante pueden describirse las corrientes anuales o estacionales y, de ser posible, cuantificarse. Si la cuestión de la emigración rural-urbana es importante, pueden examinarse su significación y alcance. El examen de la oferta de mano de obra puede ser importante si los métodos propuestos de cultivo dependen de la mano de obra asalariada y quizá sea pertinente el examen del subempleo en la zona del proyecto o sus alrededores y su estacionalidad. Ya se habrá hecho referencia a los niveles de ingreso, pero el examen de los aspectos sociales puede incluir información más detallada acerca de la zona del proyecto y de otros indicadores de la calidad de la vida rural, como vivienda, salud y nutrición. Puede incluirse una proyección de la población con respecto a la zona del proyecto durante la vida de éste, así como un examen de las consecuencias que esto puede tener para el proyecto.

5.3.3. SERVICIOS SOCIALES. Cuando sean importantes para la comprensión del proyecto y de las razones que favorecieron su elección, podrán examinarse los servicios sociales disponibles en la zona. Estos pueden incluir escuelas primarias y secundarias, dispensarios y otros servicios. También podrán tratarse los problemas de enfermedades de la zona y las posibilidades de combatirlas. Deberá mencionarse qué servicios funcionan bien y cuáles necesitan mejorarse.



#### 5.4. *Infraestructura*

El tratamiento que se dé a la infraestructura dependerá de la medida en que el propio proyecto tenga componentes relacionados con ella. Algunos proyectos tienen por mira exclusivamente proporcionar infraestructura rural, en cuyo caso, por supuesto, la importancia que se daría a esta sección sería sustancial. Puede ser pertinente cuantificar la longitud total de los caminos del proyecto, el tonelaje real transportado, el crecimiento reciente del tráfico y cuestiones similares. Deberá mencionarse la importancia de la infraestructura para la comercialización de la producción del proyecto y el suministro de insumos. También se podrán describir en forma breve los servicios de agua y electricidad dentro de la región, y cuantificarse el número de familias a las que atienden los varios servicios de infraestructura. Podrán evaluarse en forma breve los programas de mejoramiento en vías de ejecución.

#### 5.5. *Instituciones*

En esta sección, que complementa el examen de la situación nacional expuesta en la parte 3) sobre antecedentes de referencia del informe, deberán describirse las actividades locales de organismos nacionales o de cualesquiera instituciones especiales, como las autoridades de desarrollo local que operan en la región del proyecto. La finalidad principal de la sección es proporcionar la base para la comprensión de las propuestas de organización y administración del proyecto que se esbozan más adelante. El lector del informe necesitará saber qué mecanismos institucionales están funcionando de manera satisfactoria y cuáles precisarán que se les dedique atención complementaria de conformidad con el proyecto.

### 6. El proyecto

Toda vez que en las secciones anteriores se ha establecido el marco de las limitaciones y oportunidades que ofrece el proyecto, en esta parte y en los anexos que la apoyan deberán definirse y describirse en detalle los objetivos del proyecto y sus obras y actividades, el escalonamiento de ellas, sus costos y cómo se financiarán y adquirirán los insumos necesarios. Como siempre, la importancia que se conceda a los elementos que se esbozan más adelante variará según la índole del proyecto, y temas que no se han mencionado pueden ser esenciales para la comprensión del proyecto. El analista deberá adaptar esta parte para que se ajuste especialmente al proyecto.

### 6.1. *Descripción del proyecto*

En esta sección debe proporcionarse una perspectiva general breve de los objetivos, ubicación, magnitud, componentes y otras características importantes del proyecto. Sirve simplemente para sugerir al lector del proyecto lo que puede esperar en las secciones más detalladas que siguen. Tres o cuatro párrafos deben ser suficientes.

### 6.2. *Aspectos detallados del proyecto*

El objetivo de esta sección es describir las obras del proyecto propuesto y otros componentes que lo integran, partida por partida y categoría por categoría. Debe concentrarse en los aspectos técnicos y describir lo que se va a hacer con el detalle suficiente para determinar la índole, alcance y costo de las diversas medidas propuestas. En caso necesario debe contar con el apoyo de anexos. En la sección sobre los costos del proyecto (6.4.) deben considerarse los costos de aplicar las medidas, en tanto que en la sección (7), que trata de la organización y administración, se esboza la manera de aplicarlas, pero pueden ser útiles aquí las referencias cruzadas.

**6.2.1. OBRAS E INSTALACIONES GENERALES.** En esta sección se incluye el examen de las instalaciones de riego, la infraestructura general para los proyectos de asentamiento, los caminos de acceso, los servicios de extensión y la infraestructura social, como abastecimiento de agua a los poblados, dispensarios de servicios de salud, escuelas y electrificación rural. Si una entidad de desarrollo tiene la responsabilidad de emprender los trabajos de construcción, puede incluirse aquí una lista del equipo necesario para el proyecto. Una disposición semejante puede adoptarse en lo que respecta al equipo para la operación y mantenimiento de las obras del proyecto.

**6.2.2. INVERSIÓN EN LA FINCA.** En esta sección se tratarán cuestiones como el tendido de cercas, los sistemas de riego y drenaje de la finca, desbroce y nivelación de terrenos, desarrollo de pastos y actividades similares. La característica distintiva de tales trabajos es que normalmente se realizan por agricultores, o por cuenta de ellos, en sus propias fincas, con créditos facilitados por el proyecto y quizá mediante arreglos para que se ejecute el trabajo. La mejor ilustración al respecto la constituyen los presupuestos de fincas que representan los tipos de secuencias de cultivo y actividades ganaderas que se van a emprender. Los presupuestos de fincas también son importantes para examinar el ingreso de la finca (8.3) y en otras partes del informe sobre el proyecto. Como se sugiere en el examen del ingreso de la finca, sección 8.3, es conveniente presentar un análisis centralizado, el que probablemente deba darse en un anexo.

**6.2.3. EDIFICIOS Y EQUIPO DE LA FINCA.** En esta sección se tratará de bom-

bas de riego, rociadoras, instalaciones de almacenamiento en la finca, cobertizos para el ganado y una amplia gama de elementos similares, que en general se facilitan a los agricultores mediante arreglos crediticios.

6.2.4. **PROGRAMA DE CRÉDITOS.** Si se van a conceder créditos como parte de un proyecto global, esto puede examinarse en forma conveniente en este punto. Aquí se pueden incluir los montos totales necesarios de crédito derivados de la agregación de los presupuestos de fincas y de las condiciones crediticias aplicables. Si la característica predominante del proyecto es la de proporcionar créditos, en esta coyuntura quizá sólo sea necesario un examen de los totales respectivos, dejándose el examen principal del programa de créditos para la sección sobre administración de créditos (7.1.) y los anexos especializados.

6.2.5. **INSTALACIONES DE ELABORACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS.** En esta sección se pueden describir las instalaciones de elaboración y comercialización que se necesitan de conformidad con el proyecto. Si las instalaciones de elaboración son un componente grande del proyecto, esta sección puede limitarse a dar una descripción general. El examen detallado puede concentrarse, según sea apropiado, en las secciones dedicadas a la estructura de comercialización (7.2.), la disponibilidad de los mercados (8.2.) y a las industrias de elaboración y los organismos de comercialización (8.4.). Como en el caso de los presupuestos de fincas y del examen de un organismo crediticio, quizá sea conveniente preparar un anexo aparte con cuentas pormenorizadas para las actividades de comercialización y elaboración junto con un examen amplio de los problemas de organización y otros.

6.2.6. **SERVICIOS DE APOYO.** Aquí se pueden describir los servicios especiales de apoyo incluidos en el proyecto. Reviste importancia particular el disponer lo necesario para prestar servicios de extensión. Puede mencionarse el número, grado y disponibilidad de funcionarios adicionales de extensión, así como sus necesidades de medios de transporte, equipo de oficina y vivienda. Si el proyecto incluye componentes de capacitación de personal o de los agricultores, puede describirse su relación con las instalaciones nacionales y esbozarse cualesquiera otras, como aulas y dormitorios.

6.2.7. **SERVICIOS SOCIALES.** Cualesquiera servicios sociales previstos como parte del proyecto deberán incluirse en la descripción de sus aspectos detallados. Los servicios de salud y de lucha contra las enfermedades pueden ser actividades importantes del proyecto. Las medidas particulares previstas deben describirse y especificarse cantidades si se necesita personal nuevo o instalaciones. Si la educación es un componente del proyecto, deberán describirse las nuevas escuelas y darse el número de alumnos previsto junto con el de los maestros necesarios. Puede ser conveniente tratar de los servicios de abastecimiento de agua a domicilio y del número de las unidades familiares comprendidas.

### 6.3. *Ejecución escalonada del proyecto y período de desembolso*

En esta sección debe describirse en detalle la ejecución escalonada de las medidas del proyecto propuesto, comprendidas obras e instalaciones generales, desarrollo de fincas, instalaciones de elaboración, comercialización y apoyo y servicios sociales. De lo que se expone en esta sección se deriva la justificación del escalonamiento de los gastos y la modalidad de desembolso de cualquier préstamo previsto para el proyecto. En la mayoría de los casos los períodos de desembolso y desarrollo de proyectos agrícolas se extienden de tres a cinco años y en esta sección debe tenerse en cuenta ese horizonte cronológico. Algunos proyectos, como los relacionados con cultivos arbóreos entrañan un escalonamiento y período de desembolso más prolongados. Esta sección podría ser apoyada por un anexo que contenga una presentación gráfica detallada, como un «diagrama del camino crítico», para indicar la secuencia de las actividades del proyecto y qué actividades no se pueden rezagar sin demorar todo el proyecto. [Véase en Mulvaney (1969) un examen del diagrama del camino crítico.]

### 6.4. *Estimaciones de costos*

Por mucho que se insista nunca será demasiada la importancia que se dé a que las estimaciones de costos sean precisas, toda vez que constituyen un elemento clave en la determinación de la viabilidad económica y financiera del proyecto y también de la planificación de su financiamiento. En el texto principal debe darse el costo agregado en un cuadro resumido, en tanto que los desgloses completos se pueden presentar en anexos. Hay muchas maneras de agrupar los costos, pero una común es distinguir entre los costos de capital y los ordinarios. Los costos deben descomponerse de modo que muestren los componentes en moneda local y en divisas. Este último componente incluye los gastos correspondientes a bienes y servicios importados, tanto de manera directa como indirecta. Los costos deben presentarse en esta sección en términos financieros constantes, no económicos, y mostrarse a precios de mercado. También se mostrarían los derechos y otros impuestos, pero éstos se indicarían por separado, por lo menos en los anexos. Los costos corrientes se darían como parte del plan de financiamiento (6.5.4.).

6.4.1. **COSTOS DE CAPITAL.** Los encabezamientos bajo los cuales se resumen y examinan los costos de capital en el informe principal deben corresponder, de preferencia, al enfoque adoptado para la descripción física de las partidas. La estimación correspondiente a las obras civiles deben basarse en tasas unitarias y cantidades. En aquellos casos en que el equipo para construcción o bien operación y mantenimiento se vaya a adquirir como parte del proyecto, esos costos deberán mostrarse por separado. Los costos de las obras de desarrollo en la finca se determinan por agregación de los presupuestos de fincas modelo. A menudo sólo aquellas partidas que se van a financiar mediante cré-

ditos, o el monto del crédito necesario, son las que aparecen en esta sección. Ahora bien, para hacer la agregación de los presupuestos de fincas al costo económico del proyecto, será necesario conocer los costos incrementales completos de los agricultores. Si se adquieren tierras para los fines del proyecto y se precisa hacer un desembolso en efectivo, éste deberá incluirse en las partidas de costo de capital, pero si el gobierno proporciona gratuitamente las tierras, éstas no se incluyen como una partida de los costos del proyecto, aunque en el análisis económico se tendrá en cuenta el costo de oportunidad de esas tierras.

6.4.2. **COSTOS ORDINARIOS.** Ya sea en esta sección o en la dedicada a financiamiento (6.5.) deberán tenerse presentes los costos ordinarios que se necesitan para la operación del proyecto. Esos costos se atribuyen usualmente sólo al presupuesto correspondiente al organismo de ejecución propuesto.

6.4.3. **IMPREVISTOS.** Es común que en las estimaciones de costos se incluya una asignación para imprevistos físicos del orden del 10 al 15 por 100. Las asignaciones para alzas de precios se tratan en la sección de financiamiento (6.5.), o bien en la sección sobre el presupuesto del organismo gubernamental de operación o la autoridad del proyecto (8.5.).

## 6.5. *Finanzamiento*

Es importante preparar un plan de financiamiento para el proyecto, a fin de que el gobierno se percate plenamente de las consecuencias presupuestarias inmediatas y futuras del proyecto. Ese plan se puede resumir en forma tabulada en el texto principal del informe, en tanto que los datos detallados de apoyo se pueden incluir en anexos o en documentos separados. Puede ocurrir que para elaborar el plan financiero completo sea necesario aguardar a que terminen las negociaciones con los organismos externos de financiamiento, pero es posible que por lo menos los totales principales se puedan incluir en el informe de preparación del proyecto, con la advertencia de que aún tienen que determinarse algunas fuentes de financiamiento. Algunos de los elementos del plan de financiamiento se derivarán directamente de la preparación del proyecto. Por ejemplo, cuando el analista formule el programa crediticio tendrá que llegarse a una decisión acerca de los pagos iniciales que habrán de hacer los agricultores y del ritmo al que deberán reembolsar sus préstamos. De manera análoga, la estimación del componente de divisas tiende a poner un tope a la proporción del costo total que ha de sufragar un organismo de financiamiento externo.

6.5.1. **COSTOS DE INVERSIÓN.** Los montos que precisa el proyecto cada año durante la fase de inversión (o de desembolso si hay financiamiento interno) deben tabularse por categorías principales y descomponerse entre moneda local y divisas. Puede indicarse, cuando se conozca, la proporción del costo to-

tal que se va a sufragar por fuentes internas y la financiada por las externas.

**6.5.2. INGRESOS TRIBUTARIOS.** Si el proyecto va a generar nuevos ingresos tributarios significativos, como puede ocurrir si el proyecto aumenta la producción de un cultivo al que se impone un gravamen de exportación, deben detallarse el monto y cuándo se recibirá el nuevo ingreso.

**6.5.3. COSTOS ORDINARIOS.** Deberá hacerse una proyección de los costos ordinarios que se precisan para la operación del proyecto una vez terminadas la fase de inversión y el recibo de cualquier financiamiento extranjero previsto. Esto indicará la carga continuada que recae en la hacienda del país, debida al mantenimiento de la administración del proyecto. Será menester relacionar esa proyección con la sección relativa a las necesidades presupuestarias del organismo de ejecución del proyecto (8.5.) y con las políticas que se esbozan en la sección sobre recuperación de los costos (8.6.). Puede señalarse la carga neta teniendo en cuenta cualquier incremento en los ingresos impositivos.

**6.5.4. COSTOS CORRIENTES.** Dado que los costos del proyecto se expresan normalmente en términos constantes, el plan de financiamiento deberá presentar una tabulación de la inversión y de los costos ordinarios en términos corrientes una vez que se emprenda el proyecto. Esto constituirá la base para la asignación presupuestaria a medida que evoluciona el proyecto. Sin embargo, dado que esto puede llevar consigo el formular un juicio políticamente delicado en cuanto a las tasas futuras de inflación, esta parte del plan de financiamiento puede resolverse en forma apropiada mediante un memorando aparte dirigido al Ministerio de Hacienda correspondiente.

## **6.6. *Adquisiciones***

En esta sección pueden mencionarse los requisitos especiales que rigen las adquisiciones. Si se prevé que va a tratar de obtenerse financiamiento de un organismo crediticio internacional, tendrán que señalarse las estipulaciones especiales relacionadas con las adquisiciones.

## **6.7. *Efecto ambiental***

Las naciones se preocupan cada vez más del efecto que pueden tener en el ambiente los proyectos que se proponen y quienes adoptan las decisiones quieren tener seguridades de que se ha prestado la atención debida a las consideraciones ambientales y de que se han reducido al mínimo cualesquiera efectos ecológicos desfavorables. Si existe la probabilidad de que el proyecto ejerza un efecto apreciable en el ambiente puede ser preciso ocuparse de esto ampliamente en un anexo, de otro modo puede bastar un breve párrafo explicativo de la situación.

## 7. Organización y administración

En general, la parte relativa a la organización y administración tiene por mira mostrar qué entidad o entidades tendrán a su cargo los diversos aspectos de la ejecución y operación del proyecto y cómo cumplirán su cometido. El examen debe demostrar que los organismos de ejecución poseen atribuciones, personal, equipo y financiamiento adecuados. Debe mostrar, asimismo, que se han adoptado las disposiciones debidas para la coordinación de las labores entre los grupos administrativos, y en el seno de éstos, encargados de las varias actividades del proyecto. Si hay deficiencias, deben exponerse con claridad los cambios y las mejoras que es necesario introducir.

En esta parte del informe deberán darse detalles, con respecto a cada grupo administrativo, de su situación jurídica, funciones y facultades, organización interna, composición del personal y otros aspectos semejantes. Si el organismo administrativo no es un departamento gubernamental, puede ser conveniente dar detalles acerca de su convenio constitutivo y consejo de administración, de cómo se nombran sus miembros y cualesquiera disposiciones especiales relacionadas con su presupuesto.

Cuando hay más de un organismo que se ocupa de un proyecto pueden describirse las medidas que se hayan adoptado para la coordinación de sus actividades, la representación conjunta en los consejos, comités mixtos y la utilización mancomunada de las instalaciones existentes sobre el terreno.

En esta parte deberá exponerse la capacidad del personal superior de gestión de un organismo de ejecución para adoptar decisiones sobre política, aprobar gastos importantes y nombrar al personal de administración del proyecto encargado de las operaciones diarias. Deberá examinar el número y categoría profesional del personal del proyecto y determinar si el cumplimiento de sus funciones le permitirá dedicar el tiempo suficiente a la operación del proyecto. Ya sea en un anexo, o bien en un memorando aparte, pueden señalarse las calificaciones y experiencia del personal clave de gestión del proyecto, y mencionar las necesidades de personal técnico profesional y la medida en que se espera disponer de él. También deberán describirse las medidas que se hayan adoptado para la contratación y formación del personal. Deberá señalarse cualquier disposición necesaria para obtener la asistencia de personal del exterior y darse detalles en cuanto a sus calificaciones.

Los proyectos que tengan características especiales exigirán que se haga un examen de sus necesidades de organización y administración impuestas por su índole particular. En las secciones siguientes se hacen notar algunas de ellas. En algunos casos será apropiado presentar un examen detallado en los anexos.

### 7.1. *Administración de los créditos*

Si el crédito es importante en el proyecto, o si éste es de crédito agrícola en grado predominante, será menester prestar atención particular a la capacidad administrativa y a la situación financiera del organismo crediticio. En el texto

principal quizá sea necesaria sólo una exposición breve, pero en los anexos puede ser conveniente presentar un examen con gran detalle, incluyéndose en este las cuentas proyectadas con respecto al organismo crediticio y un análisis a fondo de la situación en cuanto a demoras en el reembolso de préstamos y moras en el pago de los intereses. Otros aspectos que deben considerarse son el convenio constitutivo, la capitalización, facultades y funciones, dirección, administración, delegación de autoridad, organización interna, composición del personal, contabilidad y control, auditoría, políticas en materia de operaciones, términos y condiciones de los préstamos, requisitos de seguridad y su conveniencia para el grupo considerado como objetivo del proyecto del que va a beneficiarse, procedimientos para la evaluación del préstamo y desembolso, y la capacidad del organismo para operar en forma oportuna y eficaz en la zona del proyecto. Deberán mencionarse las medidas previstas para introducir mejoras administrativas y de formación de personal.

### 7.2. *Estructura de comercialización*

En esta sección deben describirse y evaluarse los mecanismos de organización, tanto públicos como privados, para comercializar la producción agrícola. Deberá prestarse atención particular a rigideces o insuficiencias existentes en esos mecanismos y a la presentación de propuestas para corregir la situación si esas insuficiencias son pertinentes para el proyecto. Puede ser conveniente preparar un anexo aparte en el que se examinen las instituciones de comercialización y se presenten propuestas para mejorarlas, si la comercialización es un elemento importante del proyecto. Esta sección debe relacionarse con la que trata de los efectos financieros del proyecto en las industrias de transformación y en los organismos de comercialización (8.4.).

### 7.3. *Suministro de insumos*

En esta sección deben examinarse la responsabilidad y los mecanismos para el abastecimiento de insumos destinados a la producción agrícola, y deben mencionarse propuestas, cuando ello sea necesario, para mejorar el suministro de esos insumos. Si en la sección sobre población y movimientos migratorios no se trató de la cuestión de la disponibilidad de mano de obra (5.3.2.) puede ser conveniente abordar esa cuestión aquí.

### 7.4. *Reforma agraria*

Si el proyecto lleva en sí algún cambio en el régimen de tenencia o distribución de la tierra deberá describirse y evaluarse al organismo encargado de esas cuestiones. Deberá presentarse un examen de las leyes pertinentes a la tierra, los aspectos catastrales, las condiciones de la tenencia de la tierra y, cuando se



trate de proyectos de asentamiento, el tamaño de las fincas y la selección de los colonos. Deberá prestarse atención particular al momento oportuno y la ejecución de las medidas de reforma agraria.

### 7.5. *Actividades de investigación*

Si van a necesitarse nuevas actividades de investigación o ensayos adicionales sobre el terreno deben examinarse las medidas adoptadas al respecto y la cuestión de la dotación de personal. En caso de que vayan a necesitarse especialistas extranjeros deberán esbozarse sus calificaciones y responsabilidades. Deberán mencionarse los planes para el adiestramiento de personal.

### 7.6. *Servicios de extensión*

Deben examinarse las disposiciones que se hayan adoptado para aportar nueva información sobre producción a los agricultores de la zona del proyecto. Deberán esbozarse y justificarse el equipo y las instalaciones especiales necesarios, a menos que se haya tratado de ello en la sección sobre servicios de apoyo (6.2.6.). Deben exponerse las líneas generales del adiestramiento del personal, sobre todo en lo que se refiere a los agentes de extensión sobre el terreno en la zona del proyecto.

### 7.7. *Cooperativas*

Si se tiene el propósito de utilizar cooperativas en el proyecto, deben examinarse la legislación pertinente, la organización, estructura y antecedentes de operación de las cooperativas y organismos encargados de estimularlas o administrarlas. Deben describirse las medidas propuestas para el desarrollo de cooperativas en la zona del proyecto, incluido el adiestramiento de personal.

### 7.8. *Organización y participación de los agricultores*

Deberá examinarse en quién recae la responsabilidad de la adopción de cualesquiera otras medidas para fomentar la participación de los agricultores en el proyecto, establecer asociaciones de agricultores y asegurar que haya buenas relaciones entre éstos y la administración del proyecto.

## 8. *Producción, mercados y resultados financieros*

Para cuando el lector llegue a este punto en el informe sobre el proyecto, se habrán cubierto los siguientes aspectos de un amplio campo: el marco nacional para el proyecto y las razones para su selección, el proyecto en sí,

incluidas sus características técnicas y costos, y la manera propuesta de llevarlo a cabo. De aquí en adelante se hace hincapié en la viabilidad financiera y económica del proyecto. El informe debe mostrar que los resultados de las actividades del proyecto son lo suficientemente atractivas, desde el punto de vista financiero, como para estimular la participación del número suficiente de agricultores. En lo que se refiere a las industrias de transformación u organismos de comercialización, el informe debe demostrar que para esas entidades será viable, desde el punto de vista financiero, participar en el proyecto y que su rendimiento financiero será lo bastante atractivo.

### 8.1. *Producción*

El beneficio primario de un proyecto de desarrollo agrícola o rural suele ser la producción incremental de las fincas del proyecto. Esa es la base, en general, en que se formula el proyecto en primer lugar, y los resultados físicos que se espera alcanzar se ilustran en los modelos de fincas. Las actividades del proyecto pueden permitir la introducción de cultivos completamente nuevos y de más valor, pero más a menudo se orientarán a incrementar los rendimientos de cultivos ya existentes o a dar lugar a una forma más intensiva de producción ganadera. En cualquier caso, los supuestos en cuanto a la producción agrícola o ganadera, tanto con el proyecto como sin él, deben ser plenamente apoyados en el material que se incluya como anexo.

En esta sección la atención deberá dirigirse hacia el incremento previsto de la producción agregada. Deberán tenerse en cuenta factores como el número y ejecución escalonada de las fincas incluidas en el proyecto y el mejoramiento de los rendimientos medios a medida que los agricultores adoptan la tecnología mejorada o que las nuevas plantaciones se acercan a su madurez. En el anexo puede incluirse un cuadro en el que se muestre el mejoramiento agregado durante el periodo de desarrollo del proyecto.

### 8.2. *Disponibilidad de mercados*

En esta sección debe demostrarse que existen mercados satisfactorios para la producción del proyecto. El mercado debe tener la magnitud suficiente para absorber la producción prevista del proyecto. Si la escala de éste es lo bastante grande como para ejercer una influencia apreciable en el mercado, es probable que ese efecto exija una exposición bastante detallada en un anexo, pero en el texto principal sólo se mencionarían los aspectos más notables. Cuando como consecuencia de la actividad del proyecto hay un producto de exportación, debe prestarse atención a situaciones especiales como la del trato preferencial, los contratos a largo plazo, o las preferencias en cuanto a calidad. En el texto principal o en un anexo especial debe tratarse ampliamente de las políticas internas de fijación de precios, si son motivo de extenso debate o si se precisan cambios significativos de política para el proyecto. En esta sección también se

mencionarán los precios relacionados con productos comercializados internacionalmente, y se resumirán los resultados de los cálculos de los precios de paridad de las importaciones y exportaciones expuestos con más detalle en anexos y cuadros.

### 8.3. *Ingreso de la finca*

Los efectos del proyecto en el ingreso de la finca se demuestran mediante la presentación de presupuestos de fincas como los esbozados en el Capítulo 4. Toda vez que los presupuestos de fincas constituyen el aspecto básico de todo análisis de proyectos de desarrollo agrícola o rural y a los que también se habrá hecho referencia en conexión con las inversiones en la finca (6.2.2.) y los temas de otras secciones, es importante presentar un análisis plenamente desarrollado en el informe sobre el proyecto. Es probable que esto se pueda hacer de manera más conveniente en un anexo, el que debe incluir presupuestos de fincas que indiquen las entradas y salidas correspondientes a cada finca modelo prevista en el proyecto, esbocen las necesidades de financiamiento y proyecten el beneficio incremental neto que puede esperar recibir la familia agrícola.

### 8.4. *Industrias de transformación y organismos de comercialización*

Puede ser necesario un examen del efecto financiero del proyecto en las industrias de transformación y en los organismos de comercialización, si ambos componentes forman parte del proyecto. A ese propósito puede bastar un resumen en el texto principal, pero proyecciones detalladas de los estados de cuentas, estados de ingresos, declaraciones de fuentes y usos de fondos y el flujo de fondos incremental deben incluirse en material anexo apropiado, de acuerdo con las pautas examinadas en el Capítulo 5.

### 8.5. *Organismos gubernamentales o autoridades del proyecto*

En algunos informes sobre el proyecto, en especial si éste va a ser administrado por una autoridad del proyecto que en gran medida es independiente, conviene tener un análisis de la situación financiera del organismo administrador. Esta sección podría incluir las entradas y salidas esperadas de la autoridad del proyecto y los montos del presupuesto gubernamental necesarios para apoyar el proyecto. Debe estar relacionada con la sección de recuperación de costos (8.6.) *infra*. Pueden incluirse materiales anexos de conformidad con las pautas enunciadas en el Capítulo 6. Debe tenerse cuidado de evitar duplicación con la sección sobre financiamiento (6.5.). En algunos informes puede ser conveniente centralizar el plan de financiamiento en esta sección y hacerse simplemente una referencia cruzada a él en la sección sobre financiamiento.

En cualquier caso, si se van a incluir muchos detalles puede ser conveniente compilar el material en un anexo al cual pueden remitirse las dos secciones.

### 8.6. *Recuperación de costos*

Este puede ser un punto apropiado en el informe para mencionar cualesquiera arreglos que se hayan concertado para recuperar de los beneficiarios parte de los costos del proyecto. (Usualmente esta sección no se ocupará de la recuperación de los préstamos, tema que debe tratarse en las secciones relacionadas con los créditos.) Pueden hacerse las referencias cruzadas apropiadas a la sección sobre financiamiento (6.5.). En la mayoría de los casos se pedirá a los agricultores que compartan el costo de la inversión inicial en las obras de las fincas, de acuerdo con el plan financiero del proyecto. La cuestión de la recuperación de los costos suele plantearse con frecuencia en los proyectos de riego, en los que puede suscitarse el problema de determinar en qué medida deben sufragar los agricultores los costos de operación y mantenimiento. Esto puede llevar consigo cuestiones de política gubernamental en cuanto a la distribución del ingreso, o incluso de precios de granos alimentarios, y de arreglos financieros en otros proyectos de riego.

## 9. Beneficios y justificación del proyecto

Esta es una sección crucial del informe sobre el proyecto en la que se conjuntan todos los datos examinados en las partes anteriores y en la que se hace una evaluación —teniendo en cuenta todo— para ver si se lleva adelante el proyecto.

### 9.1. *Beneficios sociales*

Un proyecto producirá usualmente varios beneficios aparte de los simplemente financieros y económicos. Puede dedicarse una sección general al efecto del proyecto en la producción de alimentos, la sustitución de importaciones, los ingresos en divisas y aspectos semejantes. Si el proyecto interesa, sobre todo debido a sus beneficios sociales, como sus repercusiones favorables en los ingresos de los agricultores más pobres, esta sección cobra importancia adicional y puede convenir dedicar secciones aparte a uno u otro de los aspectos sociales significativos, como se indica más adelante. Habida cuenta de que estos temas se han examinado en secciones anteriores debe cuidarse de minimizar la duplicación y tal vez se necesite sólo un breve resumen.

9.1.1. **DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO.** Puede mostrarse la medida en que ha mejorado el ingreso del sector más pobre de la población rural como resultado

del proyecto. Deberá hacerse referencia al mejoramiento relativo por comparación con otros grupos del país.

9.1.2. EMPLEO. Puede evaluarse el grado en que el proyecto reduce el subempleo y el desempleo. Esto puede cuantificarse en términos de los años de trabajo creados por el proyecto, estableciéndose la distinción entre el empleo permanente y el empleo durante la fase de inversión o construcción. El número de puestos de trabajo creados podría compararse con el aumento previsto de la fuerza laboral en la zona del proyecto.

9.1.3. ACCESO A LA TIERRA. Si el proyecto incluye un elemento de asentamiento de tierras o de reforma agraria deberá mostrarse la distribución de derechos prediales antes y después del proyecto.

9.1.4. MOVIMIENTOS MIGRATORIOS INTERNOS. En países donde los movimientos migratorios entre las zonas rurales y las urbanas representan un grave problema puede ser útil señalar el efecto del proyecto en esas corrientes migratorias. Es probable que la cuantificación resulte difícil.

9.1.5. NUTRICIÓN Y SALUD. Si el proyecto se encuentra ubicado en una zona con graves problemas de nutrición o salud, o si está orientada hacia grupos que padecen deficiencias nutricionales y de salud, podría mencionarse el efecto que se espera ejerza el proyecto en esos problemas. En algunos casos pueden cuantificarse las repercusiones en la nutrición en términos del consumo diario de calorías o proteínas que se espera como resultado del proyecto.

9.1.6. OTROS INDICADORES DE LA CALIDAD DE VIDA. Algunos proyectos pueden tener consecuencias significativas en la calidad de la vida rural mediante el logro de mejoras en el acceso al servicio de agua a domicilio, electricidad, escuelas y otros. Pueden mencionarse éstos y las cantidades de los nuevos servicios sociales.

## 9.2. *Beneficios económicos*

Por último, debe evaluarse la conveniencia económica del proyecto. Los costos y beneficios se valoran de conformidad con las pautas examinadas en el Capítulo 7, se agregan como se analizó en el Capítulo 8, y se evalúan utilizando una o más de las medidas del valor del proyecto como se expuso en el Capítulo 9. Una parte integrante de esta sección consistirá en demostrar, mediante el análisis de sensibilidad, como se indicó en el Capítulo 10, los efectos de los diferentes supuestos acerca de la eficiencia y los precios en el potencial de generación de riqueza del proyecto.

## 10. Cuestiones pendientes

Casi todos los proyectos tienen cuestiones pendientes que deben resolverse después de presentarse el informe sobre su preparación. Esas cuestiones pueden relacionarse con las razones básicas del proyecto, con cuestiones de política que repercuten en él, de personal de gestión y de otras clases, y con arreglos financieros. Las más importantes de estas cuestiones deben exponerse explícitamente a fin de que atraigan con fuerza la atención de los lectores que deben adoptar las medidas necesarias.

## 11. Anexos

Los anexos al informe de preparación contienen el apoyo detallado del proyecto. Si bien el texto principal se redacta pensando en el lector general, los anexos se examinarán en detalle, en general, principalmente por especialistas y deben redactarse, por consiguiente, pensando en ellos. Es probable que una gran proporción de los materiales anexos sea en forma de cuadros, mapas, ilustraciones, gráficos, diagramas y fotografías. Los anexos variarán ampliamente según el tipo y la complejidad del proyecto. Usualmente se presentan en el orden a que se hace referencia a ellos en el texto principal. A menudo se publican en un volumen aparte y se reproducen sólo en el número de copias que se precisan para distribuirlos a los varios especialistas y organismos directamente interesados en las decisiones sobre el proyecto. Los anexos pueden incluir, entre otros temas, una ampliación de la parte sobre los antecedentes de referencia del proyecto (3); encuestas, investigaciones, resultados de laboratorio, y análisis e interpretaciones de datos en apoyo de la parte sobre la zona del proyecto (5); estudios, diseños, estimaciones y planes para apoyar la parte que trata del proyecto (6); propuestas detalladas para apoyar la parte sobre organización y administración (7); presupuestos de fincas, cuentas de actividades proyectadas, evaluaciones de mercados y otra información para apoyar la parte sobre producción, mercados y resultados financieros (8), y material analítico, incluidos precios de cuenta y supuestos acerca de la prima cambiaria, para apoyar la parte que trata de los beneficios y justificación del proyecto (9).

## Apéndice B

### *Tablas de actualización con tres decimales*

PARA CALCULAR la mayoría de las medidas actualizadas del valor de los proyectos son suficientes las tablas de actualización con tres decimales reproducidas (de las de Gittinger, 1973) al final de este apéndice. Esas tablas permitirán, en general, hacer estimaciones a tres dígitos significativos para el valor neto actual, al punto entero porcentual más cercano para la tasa de rentabilidad interna, y a un centésimo de un punto de relación para las relaciones beneficios-costos e inversión-beneficio neto, con tanta precisión como lo justifiquen los datos fundamentales en los proyectos agrícolas (véase la sección «Límite de los cálculos de las medidas actualizadas», en el Capítulo 9).

Hay casos en que los intervalos entre los puntos porcentuales de estas tablas no permiten el cálculo de la tasa de rentabilidad interna al punto porcentual más cercano (véase la sección sobre el «Cálculo de la tasa de rentabilidad interna», en el Capítulo 9). También hay casos en que el costo de oportunidad del capital que ha de utilizarse para calcular el valor neto actual, la relación beneficios-costos o la relación inversión-beneficio neto no se da en estas tablas. En esas circunstancias tendrá que recurrirse al empleo de tablas más detalladas, o bien tendrán que calcularse los factores directamente.

Hay una serie de tablas adecuadas más detalladas de actualización. [Las de Gittinger (1973) contienen ese conjunto.] El factor de actualización, el valor actual de una anualidad constante, y el factor de recuperación del capital se pueden calcular en cualquier calculadora de poco precio que tenga elementos de memoria y repetición, aunque la computación así puede llegar a ser un tanto repetitiva. El método se expone en la última sección del Capítulo 10.

Cuando se dispone de una calculadora un tanto más compleja con capacidad para calcular potencias, las fórmulas estándar que se enuncian más abajo pueden utilizarse para obtener en forma directa los factores que se utilizan más comúnmente en el análisis de proyectos. En cada fórmula se da por supuesto una tasa de interés  $i$  por período y un término de  $n$  períodos.  $P$  es el valor actual, o el monto en la ocasión presente,  $t_0$ .  $F$  es el valor futuro, o el monto en el futuro al final del  $n$ avo período.  $A$  es la anualidad, o el pago uniforme que ha de hacerse al final de cada uno de los períodos  $n$ .

## Factor de interés compuesto para 1

El factor es:

$$(1+i)^n.$$

Se utiliza para calcular el valor futuro ( $F$ ) de un monto actual ( $P$ ) al final del  $n$ avo período a la tasa de interés  $i$ . La fórmula es:

$$F = P(1+i)^n.$$

## Factor de interés compuesto para 1 por año

El factor es:

$$\frac{(1+i)^n - 1}{i}.$$

Se emplea para calcular el valor futuro acumulado ( $F$ ) al final del  $n$ avo período a la tasa de interés  $i$ , si se sigue una secuencia de pagos iguales (en que el monto de cada pago es  $A$ ) al final de cada uno de los períodos  $n$ . La fórmula es:

$$F = A \frac{(1+i)^n - 1}{i}.$$

## Factor del fondo de amortización

El factor es:

$$\frac{i}{(1+i)^n - 1}$$

Se utiliza para calcular el monto de cada pago igual ( $A$ ) que ha de hacerse al final de cada uno de los períodos  $n$  para acumularse hasta un valor futuro dado ( $F$ ) al final del  $n$ avo período a la tasa de interés  $i$ . La fórmula es:

$$A = F \frac{i}{(1+i)^n - 1}$$

Obsérvese que el factor del fondo de amortización es el recíproco del factor del interés compuesto para 1 por año.



## Factor de actualización

El factor es:

$$\frac{1}{(1+i)^n}$$

Se usa para calcular el valor actual ( $P$ ) de un valor futuro ( $F$ ) al final del  $n$ avo período a la tasa de interés  $i$ . La fórmula es:

$$P = F \frac{1}{(1+i)^n}$$

## Valor actual de una anualidad constante

El factor es:

$$\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$$

Se utiliza para calcular el valor actual ( $P$ ) de una secuencia de pagos uniformes (en que el monto de cada pago es  $A$ ) que han de hacerse al final de cada uno de los períodos  $n$  al tipo de interés de  $i$ . La fórmula es:

$$P = A \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$$

## Factor de recuperación del capital

El factor es:

$$\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Se emplea para calcular el monto de cada pago uniforme ( $A$ ), que debe hacerse al final del  $n$ avo período a la tasa de interés de  $i$ . La fórmula es:

$$A = F \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Obsérvese que el factor de recuperación del capital es el recíproco del valor actual de una anualidad constante.

TABLAS DE INTERÉS COMPUESTO Y DE DESCUENTO  
6. Tabla de tres decimales para el factor de actualización, varias tasas

FACTOR DE DESCUENTO.—Valor actual de 1 en una fecha futura.

Año	1%	3%	5%	6%	8%	10%	12%	14%	15%	16%	18%	20%	22%	24%	25%	26%	28%	30%	35%	40%	45%	50%	Año
1	.990	.971	.952	.943	.926	.909	.893	.877	.870	.862	.847	.833	.820	.806	.800	.794	.781	.769	.741	.714	.690	.667	1
2	.980	.943	.907	.890	.857	.826	.797	.769	.756	.743	.718	.694	.672	.650	.640	.630	.610	.592	.549	.510	.476	.444	2
3	.971	.915	.864	.840	.794	.751	.712	.675	.658	.641	.609	.579	.551	.524	.512	.500	.477	.455	.406	.364	.328	.296	3
4	.961	.888	.823	.792	.735	.683	.636	.592	.572	.552	.516	.482	.451	.423	.410	.397	.373	.350	.301	.260	.226	.196	4
5	.951	.863	.784	.747	.681	.621	.567	.519	.497	.476	.437	.402	.370	.341	.328	.315	.289	.269	.223	.186	.156	.132	5
6	.942	.837	.746	.705	.630	.564	.507	.456	.432	.410	.370	.335	.303	.275	.262	.250	.227	.207	.165	.133	.108	.088	6
7	.933	.813	.711	.665	.583	.513	.452	.400	.376	.354	.314	.279	.249	.222	.210	.198	.178	.159	.122	.095	.074	.059	7
8	.923	.789	.677	.627	.540	.467	.404	.351	.327	.305	.266	.233	.204	.179	.168	.157	.139	.123	.091	.068	.051	.038	8
9	.914	.766	.645	.592	.500	.424	.361	.308	.284	.263	.225	.194	.167	.144	.134	.125	.108	.104	.074	.054	.040	.028	9
10	.905	.744	.614	.558	.463	.386	.322	.270	.247	.227	.181	.162	.137	.116	.107	.099	.085	.073	.050	.035	.024	.017	10
11	.896	.722	.585	.527	.429	.350	.287	.237	.215	.195	.162	.135	.112	.094	.086	.079	.066	.056	.037	.025	.017	.012	11
12	.887	.701	.557	.497	.397	.319	.257	.208	.187	.168	.137	.112	.092	.076	.069	.062	.052	.043	.027	.013	.008	.005	12
13	.879	.681	.530	.469	.368	.290	.229	.182	.163	.145	.116	.093	.075	.061	.055	.049	.040	.032	.019	.006	.003	.002	13
14	.870	.661	.505	.442	.340	.263	.205	.160	.141	.125	.094	.078	.062	.049	.044	.038	.031	.022	.011	.006	.004	.002	14
15	.861	.642	.481	.417	.315	.239	.183	.140	.123	.108	.084	.065	.051	.040	.035	.031	.025	.015	.009	.006	.004	.002	15
16	.853	.623	.458	.394	.292	.218	.163	.123	.107	.093	.071	.054	.042	.032	.028	.025	.019	.015	.008	.005	.003	.002	16
17	.844	.605	.436	.371	.270	.198	.146	.108	.093	.080	.060	.045	.034	.026	.023	.020	.012	.008	.005	.003	.002	.001	17
18	.836	.587	.416	.350	.250	.180	.130	.095	.081	.069	.048	.033	.023	.017	.014	.012	.007	.005	.003	.002	.001	.000	18
19	.828	.570	.396	.331	.232	.164	.116	.083	.070	.058	.037	.025	.019	.014	.012	.010	.007	.005	.002	.001	.001	.000	19
20	.820	.554	.377	.312	.215	.149	.104	.073	.061	.051	.037	.025	.019	.014	.012	.010	.007	.005	.002	.001	.001	.000	20
21	.811	.538	.359	.294	.199	.135	.093	.064	.053	.044	.031	.022	.015	.011	.009	.008	.006	.004	.002	.001	.000	.000	21
22	.803	.522	.342	.278	.184	.123	.083	.056	.046	.038	.023	.013	.008	.006	.005	.004	.003	.002	.001	.000	.000	.000	22
23	.795	.507	.326	.262	.170	.112	.074	.049	.040	.032	.019	.013	.008	.006	.005	.004	.003	.002	.001	.000	.000	.000	23
24	.788	.492	.310	.247	.158	.102	.066	.043	.035	.028	.019	.016	.010	.007	.005	.004	.003	.002	.001	.000	.000	.000	24
25	.780	.478	.295	.235	.146	.092	.059	.038	.030	.024	.016	.010	.007	.005	.004	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	25
26	.772	.464	.281	.220	.135	.084	.053	.033	.026	.021	.014	.009	.006	.004	.003	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	26
27	.764	.450	.268	.207	.125	.076	.047	.028	.022	.016	.011	.007	.004	.002	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	27
28	.757	.437	.255	.195	.116	.070	.043	.026	.020	.015	.010	.006	.004	.002	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	28
29	.750	.425	.243	.185	.107	.063	.037	.022	.017	.012	.008	.005	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	29
30	.742	.412	.231	.174	.099	.057	.033	.020	.015	.012	.007	.004	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	30
35	.706	.355	.181	.130	.068	.036	.019	.010	.008	.006	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	35
40	.672	.307	.142	.102	.046	.022	.011	.005	.004	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	40
45	.639	.264	.111	.073	.031	.014	.006	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	45
50	.608	.228	.087	.054	.021	.009	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	50

Fuente: Gittinger (1973, págs. 102-03).

TABLAS DE INTERÉS COMPUESTO Y DE DESCUENTO  
7. Tabla de tres decimales para el valor actual de una anualidad constante, varias tasas

VALOR ACTUAL DE UNA ANUALIDAD CONSTANTE  
Valor actual de 1, recibido o pagado anualmente durante X años

Año	1%	3%	5%	6%	8%	10%	12%	14%	15%	16%	18%	20%	22%	24%	25%	26%	28%	30%	35%	40%	45%	50%	Año	
1	.980	.971	.952	.943	.926	.909	.893	.877	.870	.862	.847	.833	.820	.806	.800	.794	.781	.769	.741	.714	.690	.667	1	
2	1.970	1.913	1.859	1.833	1.783	1.736	1.690	1.647	1.626	1.605	1.576	1.528	1.482	1.457	1.440	1.423	1.392	1.361	1.289	1.224	1.165	1.111	2	
3	2.941	2.829	2.723	2.673	2.577	2.482	2.392	2.322	2.283	2.246	2.174	2.106	2.042	1.981	1.952	1.923	1.868	1.816	1.696	1.589	1.493	1.407	3	
4	3.902	3.717	3.546	3.465	3.312	3.170	3.037	2.914	2.855	2.798	2.692	2.589	2.494	2.426	2.392	2.320	2.241	2.166	1.997	1.849	1.720	1.605	4	
5	4.853	4.580	4.329	4.212	3.983	3.791	3.605	3.433	3.352	3.274	3.127	2.991	2.864	2.745	2.689	2.635	2.532	2.436	2.220	2.035	1.876	1.737	5	
6	5.785	5.417	5.076	4.917	4.623	4.355	4.111	3.889	3.784	3.685	3.498	3.295	3.167	3.020	2.951	2.885	2.759	2.643	2.385	2.168	1.983	1.824	6	
7	6.728	6.230	5.765	5.582	5.206	4.868	4.564	4.288	4.160	4.039	3.812	3.605	3.416	3.242	3.161	3.083	2.937	2.802	2.508	2.263	2.057	1.863	7	
8	7.682	7.020	6.463	6.210	5.747	5.335	4.968	4.639	4.487	4.344	4.078	3.837	3.619	3.421	3.323	3.241	3.076	2.925	2.598	2.331	2.108	1.922	8	
9	8.646	7.866	7.108	6.802	6.247	5.799	5.328	4.946	4.722	4.607	4.303	4.031	3.786	3.566	3.463	3.366	3.184	3.019	2.665	2.379	2.144	1.948	9	
10	9.621	8.530	7.722	7.360	6.710	6.145	5.650	5.216	5.019	4.833	4.494	4.192	3.923	3.682	3.571	3.465	3.269	3.092	2.715	2.414	2.168	1.965	10	
11	10.368	9.253	8.206	7.887	7.139	6.495	5.938	5.453	5.234	5.029	4.656	4.327	4.035	3.776	3.656	3.543	3.335	3.147	2.752	2.438	2.185	1.977	11	
12	11.255	9.954	8.663	8.384	7.536	6.814	6.194	5.660	5.421	5.197	4.793	4.439	4.127	3.851	3.725	3.606	3.387	3.190	2.779	2.455	2.196	1.985	12	
13	12.134	10.635	9.394	8.853	7.904	7.103	6.424	5.842	5.583	5.342	4.910	4.533	4.203	3.912	3.780	3.656	3.427	3.223	2.799	2.469	2.204	1.990	13	
14	13.006	11.358	9.959	9.359	8.256	7.355	6.626	6.006	5.724	5.468	5.008	4.611	4.265	3.962	3.824	3.695	3.459	3.249	2.814	2.478	2.210	1.993	14	
15	13.865	11.938	10.380	9.712	8.559	7.606	6.831	6.142	5.847	5.575	5.092	4.675	4.315	4.001	3.859	3.726	3.483	3.268	2.825	2.484	2.214	1.995	15	
16	14.718	12.561	10.838	10.106	8.851	7.824	6.974	6.265	5.954	5.668	5.162	4.730	4.357	4.033	3.887	3.751	3.503	3.283	2.834	2.489	2.216	1.997	16	
17	15.562	13.164	11.274	10.477	9.122	8.022	7.120	6.373	6.047	5.749	5.222	4.775	4.391	4.059	3.910	3.771	3.518	3.295	2.840	2.492	2.218	1.998	17	
18	16.398	13.748	11.839	10.982	9.572	8.411	7.500	6.667	6.128	5.819	5.273	4.812	4.419	4.060	3.928	3.785	3.529	3.304	2.844	2.494	2.219	1.999	18	
19	17.226	14.324	12.462	11.535	9.967	8.752	7.800	7.000	6.446	6.127	5.577	5.116	4.743	4.442	4.097	3.942	3.799	3.539	3.311	2.846	2.496	2.220	19	
20	18.046	14.877	13.147	12.140	10.514	9.249	8.000	7.166	6.623	6.299	5.745	5.283	4.870	4.460	4.110	3.954	3.808	3.546	3.316	2.850	2.497	2.221	1999	20
21	18.857	15.415	12.821	11.764	10.017	8.649	7.562	6.697	6.312	5.973	5.384	4.891	4.476	4.121	3.963	3.816	3.551	3.320	2.852	2.498	2.221	2.000	21	
22	19.659	16.040	13.500	12.344	10.404	8.943	7.823	6.935	6.011	5.410	4.909	4.488	4.130	3.970	3.822	3.556	3.323	3.085	2.498	2.222	2.000	22		
23	20.456	16.444	13.489	12.903	10.371	8.842	7.748	6.793	5.922	5.312	4.809	4.387	4.028	3.868	3.719	3.453	3.220	2.984	2.499	2.222	2.000	23		
24	21.243	16.936	13.799	12.550	10.529	8.965	7.784	6.836	6.074	5.462	4.925	4.499	4.137	3.976	3.827	3.561	3.328	3.092	2.499	2.222	2.000	24		
25	22.023	17.413	14.034	12.783	10.675	9.077	7.843	6.873	6.164	5.609	5.067	4.648	4.284	4.123	3.861	3.631	3.392	3.156	2.499	2.222	2.000	25		
26	22.795	17.877	14.375	13.003	10.810	9.161	7.896	6.906	6.188	5.480	4.955	4.520	4.151	3.988	3.837	3.566	3.330	3.095	2.500	2.222	2.000	26		
27	23.560	18.327	14.643	13.211	10.935	9.237	7.966	6.966	6.154	5.444	4.964	4.524	4.154	3.990	3.839	3.567	3.331	3.096	2.500	2.222	2.000	27		
28	24.316	18.764	14.898	13.406	11.051	9.307	7.984	6.961	6.152	5.502	4.968	4.526	4.156	3.992	3.841	3.569	3.332	3.097	2.500	2.222	2.000	28		
29	25.066	19.188	15.141	13.591	11.158	9.370	8.022	7.003	6.551	5.166	5.010	4.575	4.159	3.994	3.841	3.569	3.332	3.097	2.500	2.222	2.000	29		
30	25.808	19.600	15.372	13.765	11.258	9.427	8.055	7.003	6.566	5.177	5.017	4.579	4.163	3.995	3.842	3.569	3.332	3.097	2.500	2.222	2.000	30		
35	29.409	21.487	16.374	14.498	11.655	9.644	8.176	7.070	6.617	6.215	5.539	4.992	4.541	4.164	3.998	3.845	3.571	3.333	2.857	2.500	2.222	2.000	35	
40	36.095	24.519	17.774	15.456	12.108	9.863	8.283	7.123	6.654	6.233	5.548	4.997	4.545	4.166	3.999	3.846	3.571	3.333	2.857	2.500	2.222	2.000	40	
45	39.196	25.730	18.256	15.762	12.233	9.915	8.304	7.133	6.661	6.246	5.554	4.999	4.545	4.167	4.000	3.846	3.571	3.333	2.857	2.500	2.222	2.000	45	
50	39.196	25.730	18.256	15.762	12.233	9.915	8.304	7.133	6.661	6.246	5.554	4.999	4.545	4.167	4.000	3.846	3.571	3.333	2.857	2.500	2.222	2.000	50	

Fuente: Gittinger (1973, págs. 104-05).

## Apéndice C

### *Fuentes de asistencia institucional para la preparación de proyectos*

A FIN DE OBTENER asistencia especializada en la preparación de proyectos agrícolas complejos, numerosos gobiernos acuden a alguno de los organismos bilaterales o multilaterales internacionales de prestación de ayuda o contratan los servicios de consultores comerciales.

#### **Asistencia bilateral**

Algunos gobiernos pueden tener un interés especial en ayudar a países en desarrollo a preparar determinados proyectos. Puede obtenerse información acerca de la asistencia bilateral de ese tipo en la embajada o entidad equivalente del presunto país donante.

#### **Asistencia multilateral**

Además de la asistencia en la que hayan convenido dos gobiernos, un gobierno puede celebrar acuerdos, para que se le preste ayuda en la preparación de proyectos, con diversos organismos internacionales.

#### *Comunidad Europea*

La Comunidad Europea proporciona ayuda financiera y asistencia técnica a través del Fondo Europeo de Desarrollo a 61 países firmantes de la Convención de Lomé y a otros 27 países con los que tiene concertados acuerdos especiales. El país receptor de la asistencia tiene a su cargo preparar los proyectos a los que va a ayudar la Comunidad, pero los fondos de ésta pueden destinarse a financiar estudios de preparación de proyectos o de prestación de asistencia a ese efecto. Puede obtenerse más información con respecto a la asistencia pa-

ra preparar proyectos de la delegación de la Comunidad Europea en los países de la Convención de Lomé y en siete países del Africa del Norte y el Oriente Medio, o de la Dirección General de la Comisión de las Comunidades Europeas en Bruselas. La Comisión ha preparado dos documentos, que tienen por función servir de guía, titulados *Appraisal of Productiv Projects in Agriculture: Economic Analysis and Rate of Return* (Evaluación de proyectos productivos en agricultura: Análisis económico y tasa de rentabilidad) (1980a), y *Manual for Preparing and Appraising Project Dossiers* (Manual para preparar y evaluar expedientes de proyectos) (1980b).

### *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)*

Dentro del sistema de las Naciones Unidas, la fuente principal de asistencia técnica, incluida la prestación de ayuda para preparar proyectos, es el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). El PNUD financia actividades de preinversión, incluidos estudios de recursos materiales y de las posibilidades de su mejor aprovechamiento, análisis de sectores económicos nacionales, comprendido el agrícola, como base para formular programas coordinados de inversión o definir prioridades, estudios de viabilidad de proyectos de inversión, investigación aplicada, capacitación de mano de obra, educación técnica y otras actividades análogas.

Por regla general el PNUD no lleva a cabo por sí mismo las actividades de inversión que financia. En lugar de ello recurre a los organismos de ejecución, como la Oficina de Cooperación Técnica de las Naciones Unidas, los organismos especializados de la ONU, el Banco Mundial, los bancos regionales de desarrollo y, a veces, otras instituciones. En el sector agrícola, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) ha sido normalmente el organismo de ejecución del PNUD. El Banco Mundial ha desempeñado a veces esa función, en general en casos como proyectos crediticios en los que tiene experiencia especial que ofrecer.

Cada país en desarrollo que desea aprovechar la asistencia que brinda el PNUD prepara un «programa del país» ya convenido, en el que se especifican los sectores o actividades en los que se utilizará la asistencia y se estiman los montos de recursos que se van a necesitar. Ese programa se puede modificar por el país respectivo en consulta con el PNUD, a medida que se dispone de nueva información acerca de la viabilidad, prioridad, contenido, factor temporal y recursos necesarios para cada actividad. La mayoría de las actividades que se emprenden con la asistencia del PNUD exige que el gobierno que recibe la asistencia contribuya en especie o en moneda local.

Una vez que se conviene que la prestación de asistencia para preparar un proyecto determinado se incluirá en el programa del país, se celebra un acuerdo tripartito entre el país que recibe la asistencia, el PNUD y el organismo de ejecución, en el cual se especifican las disposiciones para llevar a cabo la actividad de que se trate, los detalles de los informes que habrán de prepararse, las medidas relacionadas con la suspensión o terminación, y los detalles de las

aportaciones financieras proporcionadas por el PNUD y el gobierno en cuestión.

El Representante Residente del PNUD destacado en la mayoría de los países en desarrollo puede facilitar más información acerca de la prestación de asistencia para preparar determinados proyectos. También puede proporcionar copias de numerosos estudios de preinversión y viabilidad preparados por el PNUD que ofrecen ejemplos a quienes consideran la posibilidad de emprender actividades similares.

### *Programas cooperativos FAO/Bancos de desarrollo*

La FAO ha establecido un Centro de Inversiones que cuenta con un grupo de expertos en diversas disciplinas especializados en la formulación de proyectos de inversión. El Centro ayuda a identificar y preparar proyectos agrícolas en estrecha cooperación con el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo, el Banco Asiático de Desarrollo, el Banco Africano de Desarrollo, el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola y varios fondos árabes. También tiene programas cooperativos con bancos nacionales e instituciones financieras de países en desarrollo de conformidad con el Programa FAO/Bancos.

El Centro de Inversiones es especialmente útil para aplicar los conocimientos comparativos de proyectos similares en otros países que se hallan en condiciones aproximadamente comparables y aprovechar su familiaridad con los requisitos especiales de las instituciones crediticias. En circunstancias normales dicho Centro presta ayuda en la identificación y preparación de proyectos en dos etapas distintas. La primera consiste en un examen preliminar del posible proyecto con el fin de tener una idea inmediata de cuáles son las actividades que deben o no deben incluirse, evaluar la información de que se dispone o que sería preciso obtener, con objeto de preparar un análisis bien fundamentado, tener una idea de los problemas administrativos y de organización, y asegurarse de que al proyecto se le asigne un orden de prioridad apropiado dentro del programa general de desarrollo del país. La misión encargada de identificar proyectos permanece en el país por lo general unas tres semanas. Si un gobierno desea entonces recibir asistencia adicional, el Centro puede proporcionar especialistas para que ayuden en la preparación del proyecto. En esa etapa los técnicos auxilian en la elaboración de análisis críticos detallados de los datos y supuestos técnicos, financieros y económicos. Los especialistas del Centro ayudan a recopilar los datos disponibles para el análisis económico y financiero y en la preparación del proyecto para su presentación al organismo de financiamiento. El tiempo que se precisa para la formulación del proyecto depende, por supuesto, de la complejidad de éste, y es posible que el Centro envíe varias misiones a un país en conexión con la preparación de un proyecto, sobre todo si hay lagunas importantes de datos.

La manera más sencilla de que un país obtenga asistencia de conformidad con esos programas de cooperación FAO/Bancos consiste en presentar una

solicitud directa a la FAO o al banco pertinente. Esto se puede hacer dirigiéndose oficialmente al Director General de la FAO, a través de contactos personales con el representante de la FAO en el país, o bien informalmente por conducto del Director del Centro de Inversiones de la FAO o de un funcionario del banco pertinente. La solicitud se puede hacer por medio de una carta, o mediante contacto personal en el momento oportuno, como por ejemplo, durante la visita de un funcionario del organismo apropiado al país, las reuniones anuales del banco, las conferencias de la FAO y otras ocasiones semejantes. No hay plazo fijo para el estudio y aprobación de las solicitudes de asistencia, aunque dada la índole de la actividad esto siempre entraña un intervalo considerable entre la primera carta o conversación y el momento en que el proyecto se halla listo de hecho para que comiencen los trabajos. Es importante, por consiguiente, establecer contactos lo más pronto posible y proporcionar tanta información básica como se pueda acerca del proyecto propuesto.

En el caso de los programas de cooperación FAO/Bancos, la parte principal del costo recae usualmente en los organismos internacionales, aunque en algunos casos es posible que se pida al gobierno que recibe la asistencia que suministre transporte local y otros servicios análogos.

### *Banco Mundial*

En determinadas circunstancias puede obtenerse la asistencia del Banco Mundial para la identificación y preparación de proyectos.

Las diversas misiones del Banco Mundial: económicas, encargadas de realizar análisis sectoriales, operativas y residentes, pueden señalar a la atención de un gobierno proyectos que parecen ofrecer perspectivas de buenos rendimientos. También es posible que el personal de las misiones de supervisión de proyectos del Banco, en el curso de sus trabajos en proyectos determinados, vea la posibilidad de ejecutar etapas ulteriores de esos proyectos o de otros semejantes en los que podrían hacerse nuevas inversiones.

Una vez que se han identificado posibles proyectos, el Banco Mundial se encuentra en condiciones en algunos casos de prestar asistencia en su preparación. (Ahora bien, la asistencia del Banco Mundial cualquiera que sea la forma que asuma, en la preparación de un proyecto no constituye un compromiso por parte del Banco para el financiamiento del proyecto resultante.) El Banco puede ofrecer asesoramiento sobre la planificación de estudios de viabilidad, especificando la información que tiene que obtenerse (para lo que a menudo suministra cuestionarios), definiendo los estudios que es preciso realizar para conseguir esa información, estableciendo la prioridad e importancia relativas que han de darse a los diversos aspectos de los estudios y asesorando sobre el modo en que esos estudios pueden organizarse y presentarse y, cuando proceda, financiarse de la mejor manera posible. En las últimas etapas de la preparación, el Banco también puede contribuir a asegurar que el estudio de viabilidad progrese de manera satisfactoria y que abarcará todos los aspectos

tos necesarios. Esa asistencia puede comprender desde visitas ocasionales del personal del Banco hasta su participación oficial en comités directivos.

A veces, el Banco Mundial también financia estudios de preparación de proyectos de los que se encargan organismos gubernamentales o bien consultores comerciales. El financiamiento del Banco para un proyecto puede incluir la asignación de fondos para preparar fases subsiguientes o proyectos relacionados adicionales. En unos pocos casos, en que un gran número de posibles proyectos necesitaban estudio y trabajo preparatorio, se concedió un préstamo aparte destinado a servicios de asistencia técnica.

En ocasiones, los países miembros pueden utilizar el Servicio de Preparación de Proyectos del Banco Mundial, para financiar la formulación de proyectos que esperan presentar para obtener financiamiento del Banco. Esa asistencia se presta sólo cuando no hay otras posibilidades de financiamiento de esa preparación o bien cuando esto exige excesivo esfuerzo administrativo. Los fondos que se anticipan como parte de ese arreglo se reembolsan con los recursos de un préstamo o donación, si se concede uno u otro, o bien en el curso de un período de cinco años si el proyecto no es financiado por el Banco Mundial. El servicio mencionado se facilita normalmente sólo a los países pobres de los que no podría esperarse lógicamente que financien esas actividades con sus propios recursos, mientras se les reembolsa esa erogación con un préstamo o donación eventuales. Los fondos pueden utilizarse a fin de proporcionar apoyo adicional al grupo responsable de la preparación del proyecto o bien para financiar aspectos sin cubrir en esa preparación que deben completarse antes de que el Banco pueda evaluar el proyecto. Ejemplos de los tipos de omisiones que pudieran subsanarse con esos fondos son los análisis económicos insuficientes, los estudios incompletos de mercados, la omisión de un sistema de inspección, la necesidad de disponer de información más completa acerca del régimen de tenencia de la tierra en la zona del proyecto, o las repercusiones ambientales imprevistas del proyecto que demandan estudio adicional.

## Consultores

Muchos gobiernos necesitan contratar los servicios de consultores individuales, o bien de empresas, a fin de que les presten asistencia en la preparación de proyectos. A veces esa asistencia se busca sólo para un aspecto determinado de esa preparación, en tanto que en otras es para toda la preparación. La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) ha elaborado un *Manual sobre Empleo de Consultores en Países en Desarrollo (1972b)*, sumamente útil. Esa obra ofrece numerosas sugerencias acerca de cómo seleccionar, contratar y utilizar consultores, en especial empresas de consultores. El Banco Mundial (1981c) ha preparado un folleto en el que expone en líneas generales su propio enfoque en cuanto al empleo de consultores y su utilización por los gobiernos en conexión con proyectos fi-



nanciados por el Banco, al igual que lo ha hecho el Banco Interamericano de Desarrollo (1981).

Hay muchas razones por las que los gobiernos pueden desear recurrir a los consultores. Muchos organismos gubernamentales ya están bien ocupados y, sencillamente, no disponen de tiempo para dedicarlo a la preparación adecuada de proyectos. Puede hacerse venir ayuda externa que ponga toda su atención en la preparación del proyecto dentro de un plazo especificado. Es posible que en el país no se disponga de las aptitudes ni de los conocimientos especializados necesarios. Puede surgir un problema que demanda la atención de especialistas, pero que no se espera que vuelva a repetirse y, por consiguiente, no justifica el desarrollar conocimientos especializados locales en la zona. Incluso en los casos en que la preparación general de un proyecto va a ser realizada por un organismo gubernamental, puede haber evaluaciones técnicas especiales para las que sea conveniente disponer de expertos externos, por ejemplo, con objeto de llevar a cabo un análisis de suelos para un proyecto de riego, un análisis de mercados para un cultivo especial que se va a exportar, o ensayos químicos de especies de árboles que podrían plantarse, a fin de obtener madera para pulpa. Los consultores pueden estar en condiciones de utilizar un enfoque nuevo o más actualizado para resolver problemas, y también puede recurrirse a ellos para que presenten un punto de vista externo e imparcial, o pueden solicitarse sus servicios para que den una segunda opinión independiente.

Los servicios de consultores pueden buscarse de diferentes fuentes. Muchas veces un consultor individual o una empresa determinada han llevado a cabo un trabajo semejante con anterioridad y un gobierno puede desear volver a contratar sus servicios. Puede haber consultores o empresas de consultores locales de reputación ya conocida, o los consultores individuales pueden proceder de universidades locales. El *Manual sobre Empleo de Consultores*, ya mencionado de la ONUDI, presenta una lista de asociaciones de consultores profesionales que ofrecen sugerencias acerca de posibles consultores. Las embajadas tienen a menudo listas de los consultores cuyos servicios se pueden obtener en los países que representan. El Banco Mundial mantiene listas de consultores y empresas que han expresado interés en la prestación de esos servicios, pero no tiene una lista de consultores «aprobados». Los archivos generales del Banco sobre empresas consultoras están a disposición de los representantes de prestatarios del Banco o de gobiernos miembros que necesitan examinar y evaluar la experiencia y calificaciones de las empresas consultoras que tienen sometidas a consideración para sus proyectos.

En los países en desarrollo es cada vez mayor el número de empresas consultoras nacionales de competencia adecuada y podrían crearse más todavía si los gobiernos adoptaran una política consciente de alentarlas y brindarles la oportunidad de competir a fin de obtener trabajos adecuados para ellas. Cuando se utilizan empresas nacionales de consultores en lugar de organismos gubernamentales, se obtienen las ventajas de contar con un grupo de personas que pueden concentrarse en la preparación de un proyecto sin tener la presión que supone la administración rutinaria cotidiana. Al mismo tiempo, los cono-

cimientos especializados que adquieren los consultores en el curso de su trabajo permanecen en el país y pueden utilizarse de nuevo en el futuro. En aquellos casos en que una empresa nacional de consultores no dispone de toda la gama de conocimientos especializados necesarios para preparar un proyecto, puede recurrir con frecuencia a un asociado extranjero para utilizar determinadas aptitudes especializadas y aprovechar sus propios recursos para actividades menos esotéricas. Vínculos de esa naturaleza entre empresas consultoras nacionales y extranjeras son cada vez más comunes en el campo de la consultoría. El retener el control general en manos locales significa que se pueden tener plenamente en cuenta las condiciones locales al propio tiempo que se aprovechan los conocimientos extranjeros. En ocasiones, sin embargo, las empresas nacionales simplemente no disponen de las aptitudes suficientes necesarias para preparar determinados tipos de proyectos y el gobierno tiene que recurrir a los servicios de una empresa extranjera de consultores. Cuando se presenta ese caso, en los términos de referencia para la empresa consultora extranjera puede estipularse el que se asocie con una empresa local y se incluye un programa planificado de capacitación. Mediante esa asociación los consultores nacionales pueden acrecentar el acervo de sus conocimientos. Después, a medida que se preparan proyectos similares en el futuro, puede reducirse la participación de la empresa extranjera en forma gradual, hasta que la empresa nacional se encuentre en condiciones de llevar a cabo por sus propios medios ese tipo de misiones de consultoría.

Una preocupación común acerca del empleo de consultores es el costo. A menudo sus honorarios, en especial los que perciben los extranjeros, parecen muy elevados por comparación con las escalas de sueldos gubernamentales. Una manera de reducir el costo de los servicios de consultoría puede consistir en confiar más en los consultores locales calificados. En última instancia, sin embargo, si un consultor o una empresa consultora puede preparar bien un proyecto de magnitud apreciable, incluso lo que parezca ser un costo elevado de consultoría puede que no esté fuera de razón. Por supuesto, deberá tenerse cuidado de asegurar que todo honorario por concepto de consultoría sea razonablemente atendida la complejidad del proyecto en cuestión y las cantidades cobradas por trabajos semejantes en otros casos. De todos modos, en el *Manual sobre Empleo de Consultores en Países en Desarrollo*, ya mencionado de la ONUDI, se observa que un buen trabajo bien vale la pena su costo, en tanto que otro deficiente, cualquiera que sea su precio, representa una pérdida (1972b, pág. 19). El costo de los servicios de consultoría para preparar un proyecto agrícola rara vez asciende a más del 5 al 10 por 100 del costo del proyecto. Como se señala en el *Manual* antedicho, una economía del 10 por 100, por ejemplo, en los honorarios de consultoría significa un ahorro no mayor del 1 por 100 del costo del proyecto. Por otra parte, los servicios de consultoría deficientes y la mala dirección técnica pueden dar lugar a que se produzcan costos muy superiores a los previstos (1972b, *ibid.*).

## Bibliografía

- Adler, Hans A. 1971. *Economic Appraisal of Transport Projects: A Manual with Case Studies*. Bloomington: Indiana University Press.  
Manual de introducción enfocado hacia los proyectos de transporte que incluyen caminos rurales. Contiene ejemplos de casos.
- Austin, James E. 1981. *Análisis de Proyectos Agroindustriales*. Madrid, España: Editorial Tecnos.  
Examen muy útil de los elementos de formulación de proyectos para industrias que utilizan materias primas agrícolas. Se hace más hincapié en el diseño de los proyectos que en limitadas consideraciones metodológicas.
- Bacha, Edmar y Lance Taylor, 1972. «Foreign Exchange Shadow Prices: A Critical Review of Current Theories.» En *Benefit Cost Analysis 1971*. Preparado por Arnold C. Harberger y otros, págs. 29-59. Chicago: Aldine-Atherton.  
Enjuiciamiento amplio y formal de la teoría de los precios de cuenta de las divisas.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). 1978. «Pautas para la Preparación de Solicitudes de Préstamo.» Washington, D.C.  
Pautas amplias y detalladas para proyectos agrícolas, incluidos aspectos de crédito rural, silvicultura, desarrollo rural integrado, investigación y extensión, agroindustria, desarrollo ganadero, investigación de productos agrícolas y riego. En la actualidad casi todas las pautas están preparadas en español solamente.
- , 1981. *La Utilización de Firms Consultoras por el BID y sus Prestatarios*. Washington, D.C.  
Describe el proceso de selección y supervisión, las políticas y procedimientos relativos a la utilización de empresas consultoras y de consultores individuales por el Banco Interamericano de Desarrollo y sus prestatarios.
- Banco Mundial, 1978, 1980 y 1981a. *Annual Review of Project Performance Audit Results*. Washington, D.C.  
Analiza los puntos fuertes y débiles de proyectos seleccionados del Banco Mundial con respecto a los cuales se han completado los desembolsos durante el año al que se refiere el informe. Se publica anualmente.
- , 1981b. *A Handbook on Monitoring and Evaluation of Agricultural and Rural Development Projects*. Washington, D.C.  
Examina el enfoque de seguimiento y evaluación y los problemas específicos que pueden encontrarse en la recopilación y evaluación de datos.
- , 1981c. *Normas para la utilización de consultores por los prestatarios del Banco Mundial y por el Banco Mundial como organismo de ejecución*. Washington, D.C.  
Describe el proceso de selección y supervisión, las políticas y procedimientos relativos a los servicios de empresas consultoras y de consultores individuales empleados por el Banco Mundial y sus prestatarios.
- , 1982a. *Price Prospects for Major Primary Commodities*. Informe No. 814/82. Washington, D.C.  
Proyección autorizada y útil de los principales productos básicos de interés para los países en desarrollo. Se publica bienalmente en los años pares y se actualiza a intervalos semestrales entre publicaciones.

- , 1982b. «Irrigation Water Charges, Benefit Taxex, and Cost Recovery Policies.» CN-88. Washington, D.C.: Instituto de Desarrollo Económico, Banco Mundial.  
Presenta un análisis de los conceptos en que se fundamentan los procedimientos del Banco Mundial para estimar los índices de recuperación de costos y de la renta.
- Bannock, G., R. E. Baxter y R. Rees. 1972. *The Penguin Dictionary of Economics*. Hardsmonsworth, Reino Unido: Penguin Books.  
Obra estándar de referencia con respecto a términos económicos.
- Barnum, Howard N. y Lyn Squire, 1979. *A Model of an Agricultural House hold: Theory and Evidence*. Baltimore, Md.: Johns Hopkins University Press.  
Estudio que examina con gran detalle los aspectos económicos de la oferta de mano de obra en un país en desarrollo.
- Baum, Warren C. 1978. «El Ciclo de los Proyectos.» *Finanzas y Desarrollo*, vol. 15, No. 4 (diciembre), págs. 10-17. También puede obtenerse del Banco Mundial en forma de folleto.  
Se trata de una versión actualizada de un artículo anterior que estableció el «ciclo de los proyectos» como un concepto en la economía del desarrollo.
- Benjamin, McDonald P. 1981. *The Making of an Agricultural Project: Principles and Case Studies*. Londres: Longman.  
Describe el proceso de identificar y preparar un proyecto agrícola.
- Bergmann, Hellmuth y Jean Marc Boussard. 1976. *Guide to the Economic Evaluation of Irrigation Projects*. Versión revisada. París: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE).  
Esta obra, que se concentra por entero en proyectos de riego dedica un grado considerable de atención a los datos que se precisan para la evaluación de proyectos. El método analítico que se expone es un tanto diferente del esbozado en este libro, pero no incompatible con él. Se incluye un conjunto interesante de cuadros en blanco para presentar los resultados del análisis. Muy merecedor de tenerse en cuenta por quienes trabajan en inversiones en riego.
- Bierman, Harold, Jr., y Seymour Smidt. 1980. *The Capital Budgeting Decision*. Quinta edición. Nueva York: MacMillan.  
Es un buen texto de introducción al análisis de inversiones. Está más dirigido a las aplicaciones técnicas e industriales que a las agrícolas.
- Bigg, W. W. y R. E. G. Perrins. 1971. *Spicer and Pegler's Bookkeeping and Accounting*. Decimoséptima edición revisada. Londres: English Language Book Society and H.F.L. (Publishers) Ltd.  
Texto estándar de introducción a la contabilidad de nivel universitario.
- Brown, David W., William F. Litwiller y Frank Fender. 1974. *Manual for Agricultural Capital Project Analysis*. Washington, D.C.: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicios de Investigación Económica.  
Indica los pasos que se dan en la formulación y presentación de un proyecto agrícola. Complemento de este libro.
- Brown, Maxwell L. 1981. *Presupuestos de fincas: Del análisis del ingreso de la finca al análisis de proyectos agrícolas*. Madrid, España: Editorial Tecnos.  
Texto básico en el que se examina en detalle la preparación de presupuestos de fincas a fin de utilizarlos en los análisis de proyectos agrícolas, incluyéndose conceptos del ingreso agrícola, presupuestos parciales, modelos de fincas, proyecciones ganaderas y agregación.
- Bruce, Colin M. F. 1976. *Social Cost-Benefit Analysis: A Guide for Country And Project Economists to the Derivation and Application of Economic and Social Accounting Prices*. Documento de trabajo del personal del Banco Mundial No. 239. Washington, D.C.  
En este estudio se explica la obtención de parámetros nacionales utilizados para estimar la contabilidad distributiva siguiendo la metodología de Squire y van der Tak (1975). Contiene una serie muy útil de hojas de trabajo e ilustra su aplicación en Tailandia.
- , 1980. «The Stages of Project Planning — An Introduction to Project Planning.» CN-301. Washington, D.C.: Instituto de Desarrollo Económico (IDE). Banco Mundial.

Introduce al lector a los conceptos y finalidades de las varias etapas de la planificación de proyectos a través del análisis de la índole en la planificación, examina la significación e importancia de las varias etapas y subraya la necesidad de que se acepte un sistema de planificación de proyectos con los componentes políticos, institucionales y metodológicos que contribuyen a la eficacia de un sistema.

Bruno, Michael, 1967. «The Optimal Selection of Export-Promoting and Import-Substituting Projects.» En *Planning the External Sector: Techniques, Problems, and Policies*. Informe acerca del primer seminario interregional sobre planificación del desarrollo que tuvo lugar en Ankara, Turquía, del 6 al 17 de septiembre de 1965, págs. 88-135. ST/TAO/SER.c/91. Nueva York: Naciones Unidas.

Se trata de un resumen concienzudo de los problemas teóricos y prácticos asociados con la computación del costo en recursos internos.

Carnemark, Curt, Jaime Biderman y David Bovet. 1976. *The Economic Analysis of Rural Road Projects*. Documento de trabajo del personal del Banco Mundial No. 421. Washington, D.C. Presenta un examen de los procedimientos analíticos que se aplican a los caminos rurales con bajos niveles de tráfico. Subraya la interdependencia de los sistemas de transporte y de producción agrícola y sugiere que el análisis se enfoque en los mecanismos mediante los cuales las economías en los costos del transporte se traducen en producción e ingresos agrícolas crecientes.

Carruthers, Ian y Colin Clark. 1981. *The Economics of Irrigation*. Liverpool: Liverpool University Press.

El estudio se concentra en el riego e incluye mucho material que trata de los aspectos técnicos, institucionales, orgánicos, administrativos, financieros y económicos de los proyectos de riego.

Comisión de las Comunidades Europeas. 1980a. *Appraisal of Productive Projects in Agriculture: Economic Analysis and Rate of Return*. VIII/701/76 Rev. 4. Bruselas.

Se presenta un breve análisis financiero y económico, en el que se presta atención particular a los «principios básicos que han de seguirse en el análisis de los proyectos agrícolas sometidos a la Comisión para financiamiento.» Incluye el estudio de un caso con el propósito de que sirva de guía para preparar proyectos.

—, 1980b. *Manual for Preparing and Appraising Project Dossiers*. VIII/527/79-EN. Bruselas.

Se exponen las líneas generales de proyectos de agricultura, ganadería, caminos rurales, industrias, salud y educación rurales, lugares y servicios, mataderos, abastecimiento de agua potable y servicios de drenaje.

Delp, Peter y otros., 1977. «Systems Tools for Project Planning.» Bloomington: Indiana University, International Development Institute Program of Advanced Studies in Institution Building and Technical Assistance Methodology.

Se examina una gama de instrumentos para la planificación y análisis de proyectos, incluidos muchos elementos adecuados para su utilización cuando la cuantificación resulta difícil.

Eckstein, Otto, 1958. *Water Resource Development: The Economics of Project Evaluation*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

En este estudio se presenta un examen teórico de las cuestiones y los problemas que plantea el análisis de proyectos. Es un clásico en su campo, pero que exige mucha atención (está escrito para economistas profesionales).

Espadas, Orlando T., 1977. «Herd Projection Using Hewlett-Packard 67 Calculator.» CN-31. Washington, D.C.: Instituto de Desarrollo Económico, Banco Mundial.

Contiene el programa y las instrucciones detalladas acerca de cómo utilizar una calculadora programable para las proyecciones de hatos.

Estes, Raph, 1981. *Dictionary of Accounting*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Gittinger, J. Price, ed. 1974. *Tablas de interés compuesto y de descuento para evaluación de proyectos*. Madrid, España: Editorial Tecnos.

- Tablas financieras básicas preparadas teniendo en cuenta las necesidades de los analistas de proyectos. Incluye tablas de seis decimales para el 1 por 100 hasta el 50 por 100 por puntos porcentuales enteros correspondientes al factor de interés compuesto para uno, factor de interés compuesto para uno por año, factor de fondo de amortización, factor de actualización o descuento, valor actual de una anualidad constante y factor de recuperación del capital; tablas resumidas del valor actual, tablas de interés compuesto de intervalo reducido para el factor de interés compuesto para uno por intervalos de décimos del uno por ciento desde 0,0 por 100 hasta el 10,9 por 100, y un examen con ejemplos de cómo utilizar las tablas.
- Gittinger, J. Price, Prem C. Garg y Alfred Thieme, 1982. «Curren Use of Project Analysis Tools in the World Bank and the Inter-American Development Bank.» Washington, D.C.: Instituto de Desarrollo Económico, Banco Mundial.  
Estudio de la aplicación de instrumentos de análisis de proyectos en los financiados por el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) durante 1981.
- Gobierno de los Estados Unidos, Water Respurces Council, 1979. «Procedures for Evaluation of National Economic Development (NED) Benefits and Costs in Water Resource Planning.» *Federal Register*, vol. 44, No. 242 (14 de diciembre), págs. 72, 892-976.  
En este trabajo se definen, para uso de los organismos gubernamentales de los Estados Unidos, los costos y beneficios y se especifica cómo han de utilizarse para evaluar los proyectos de recursos hidráulicos.
- Grant, Eugene L. y W. Grant Ireson, 1964. (4ª ed.) y 1970 (5ª ed.). *Principles of Engineering Economy*. Nueva York: Ronald.  
Se trata de un texto estándar, enjundioso en la materia, que examina muchas cuestiones de aplicación.
- Greenwald, Douglas, ed., 1982. *Encyclopedia of Economics*. Nueva York: McGraw-Hill.  
Presenta una extensa lista de términos económicos acompañados de un amplio examen y referencias.
- Gregerson, Hans M. y Arnoldo H. Contreras, 1979. *Economic Analysis of Forestry Projects*. FAO Forestry Paper No. 17. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).  
En este trabajo se examinan muchos de los mismos conceptos tratados en este libro, pero con ejemplos forestales. Se limita nada más al análisis económico.
- Hansen, John R., 1978. *Guide to Practical Project Appraisal: Social Benefit-Cost Analysis in Developing Countries*. Project Formulation and Evaluation Series No. 3. No. de venta: E.78.II.B.3. Nueva York: Naciones Unidas.  
Este estudio ofrece una introducción excelente a la obra de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). *Pautas para la evaluación de proyectos* (1972a). Especialmente útil para los no economistas.
- Hardie, J. D. M., 1976. *A Guide to Basic Agricultural Project Appraisal in Developing Countries*. Miscellaneous Publication No. 12. Aberdeen, Reino Unido: University of Aberdeen, School of Agriculture.  
Se trata de un texto de introducción preparado para satisfacer las necesidades de personal subalterno en los países en desarrollo.
- Harsh, Stephen B., Larry J. Connor y Gerald D. Schwab., 1981. *Managing the Farm Business*. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall.  
Se trata de un texto de administración rural contemporánea.
- Helmets, F. Leslie C. H., 1979. *Project Planning and Income Distribution* Boston: Martinus Nijhoff.  
Ofrece un examen y enjuiciamiento crítico excelentes de la teoría y la práctica del análisis de proyectos, presentado en el lenguaje formal de la economía.
- Irvin, George., 1978. *Modern Cost-Benefit Methods: An Introduction to Financial, Economic and Social Appraisal of Development Projects*. Londres: MacMillan.

Texto excelente de introducción, a nivel universitario, enfocado hacia cuestiones metodológicas. Examina en forma detallada las medidas del valor del proyecto y la valoración económica y compara sistemas propuestos de distribución de ponderaciones.

James, L. D. y R. R. Lee., 1970. *Economics of Water Resources Planning*. Nueva York: McGraw-Hill.

El estudio incluye un examen detallado del método de costos separables-beneficios restantes de la asignación de costos conjuntos.

Kalbermatten, John M., DeAnne S. Julius y Charles G. Gunnerson., 1982. *Appropriate Sanitation Alternatives: A Technical and Economic Appraisal*. Baltimore, Md.: Johns Hopkins University Press.

El Capítulo 3 contiene un examen del análisis de la eficacia en función de los costos.

Kay, Ronald D., 1981. *Farm Management: Planning, Control and Implementation*. Nueva York: McGraw-Hill.

Texto sobre administración rural contemporánea prestándose atención particular al proceso de administración.

King, John A., Jr., 1967. *Economic Development Projects and Their Appraisal*. Baltimore, Md.: Johns Hopkins University Press.

Ofrece una presentación descriptiva de los primeros tiempos de los proyectos del Banco Mundial.

Krishna, Raj., 1967. «Agricultural Price Policy and Economic Development.» En *Agricultural Development and Economic Growth*, editado por Herman M. Southworth y Bruce F. Johnston, págs. 497-540. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press.

Presenta un resumen estándar de los trabajos de investigación que muestra que los agricultores de los países en desarrollo responden a los precios. Aunque los datos son anticuados en la actualidad, las conclusiones siguen siendo válidas y las pruebas figuran entre las expuestas con más claridad de las que se tienen disponibles.

Kulp, Earl M., 1977. «Designing and Managing Basic Agricultural Programs.» Bloomington: Indiana University, International Development Institute, Program of Advanced Studies in Institution Building and Technical Assistance Methodology.

Presenta en detalle un sistema para la planificación y preparación de proyectos agrícolas.

Kutcher, Gary P. y Pasquale L. Scandizzo., 1981. *The Agricultural Economy of Northeast Brazil*. Baltimore, Md.: Johns Hopkins University Press.

Ofrece un ejemplo de un modelo de programación aplicado a las planificación del sector agrícola.

Lee, James A., autor coordinador. 1982. *The Environment, Public Health and Human Ecology: Considerations for Economic Development*. Washington, D.C.: Banco Mundial.

En este estudio se examinan la identificación y medición de los efectos que los proyectos de desarrollo agrícola y otros pueden ejercer en el ambiente y en la salud humana, e incluye sugerencias acerca de cómo evitar o atenuar los efectos adversos mediante el diseño y preparación apropiados de los proyectos.

Lieftinck, Pieter, A., Robert Sadove y Thomas C. Creyke., 1968. *Water and Power Resources of West Pakistan*. 3 vols. Baltimore, Md.: Johns Hopkins University Press.

Es un ejemplo de un modelo de programación aplicado a la planificación del sector agrícola.

Little, I. M. D., y J. A. Mirrlees, 1974. *Project Appraisal and Planning for Developing Countries*. Nueva York: Basic Books.

Libro sumamente influyente en materia de análisis de proyectos que presenta muchas ideas originales. Escrito para el economista no profesional.

Loughlin, James C., 1979. «The Efficiency and Equity of Cost Allocation Methods for Multipurpose Water Projects.» *Water Resources Research*, vol. 13, No. 1 (febrero), págs. 8-14.

Se proponen modificaciones al método de costos separables-beneficios restantes de la asigna-

ción de costos conjuntos para aumentar la equidad a través de la ponderación de los montos relativos de los costos separables asignados a cada finalidad.

McDiarmid, Orville John, 1977. *Unskilled labor for Development: Its Economic Cost*. Baltimore, Md.: Johns Hopkins University Press.

El estudio examina en detalle conceptos del valor económico de la mano de obra y aplica esos conceptos a las economías del Asia Oriental y Sudoriental.

McKean, Ronald N., 1958. *Efficiency in Government through Systems Analysis with Emphasis on Water Resources Development*. Nueva York: Wiley.

Obra clásica en la materia que expone con claridad los problemas. Recomienda la utilización de la tasa de rentabilidad interna en lugar de la relación beneficios-costos.

Mears, Leon A., 1969. *Economic Project Evaluation with Philippine Cases*. Dos volúmenes. Quezon City: University of the Philippines Press.

Se trata de un texto básico, con casos escritos para la enseñanza en Filipinas; por consiguiente, muy bien se puede aplicar en numerosas naciones del Asia Meridional y Sudoriental.

Merret, A. J. y Allen Sykes, 1963. *The Finance and Analysis of Capital Projects*. Londres: Longman.

Es un texto excelente y concienzudo acerca de las técnicas del análisis de proyectos, dedicándose atención particular a la aplicación para las empresas privadas. Es bueno en especial en lo que se refiere a cuestiones de metodología.

Meyn, Klaus, J. Price Gittinger y Walter Schaefer-Kehnert, 1980. «Herd Projection Exercise. Paraguay: Livestock and Agricultural Development Project.» AE-1124-P. Washington, D.C.: Instituto de Desarrollo Económico, Banco Mundial.

Documento en el que se recomienda utilizar un enfoque estandarizado para la preparación de proyecciones de hatos. Lo ilustra el ejemplo tomado del Proyecto de Desarrollo Agropecuario del Paraguay utilizado en el Capítulo 4 de este libro.

Mishan, E. J., 1971. «The Postwar Literature on Externalities.» *Journal of Economic Literature*, vol. 9, No. 1 (marzo), págs. 1-28.

Ofrece un resumen sumamente técnico de la literatura sobre los efectos secundarios. Se centra principalmente en la relación de los beneficios para las empresas individuales en lugar de para la sociedad en conjunto.

Mishra, S. N. y John Beyer, 1976. *Cost-Benefit Analysis: A Case Study of the Ratnagiri Fisheries Project*. Delhi: Hindustan Publishing Corporation.

Presenta una aplicación interesante del análisis de beneficios-costos a un proyecto de pesquerías.

Mulvaney, John, 1969. *ABC: Una técnica simplificada de programación por el camino crítico*. Bethesda, Md.: Management Planning and Control Systems, Inc. (5825 Rockmere Drive, Md. 20817, U.S.A.).

Niswonger, C. Rollin y Philip E. Fess., 1977. *Accounting Principles*. 12ª ed. Cincinnati, Ohio: South Western.

Texto concienzudo acerca de contabilidad siguiendo las convenciones norteamericanas.

Norton, Roger D. y Leopoldo Solís M., 1982. *The Book of CHACH: Programming Studies for Mexican Agriculture*. Baltimore, Md.: Johns Hopkins University Press.

Presenta un ejemplo de un modelo de programación aplicado al sector agrícola.

Olivares, José., 1978. «Evaluación retrospectiva de proyectos agrícolas.» Washington, D.C.: Banco Mundial. Distribución limitada.

En este documento se examinan la experiencia del Banco Mundial en proyectos agrícolas y las razones por las que algunos proyectos no logran lo que se esperaba de ellos.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Programa de Cooperación FAO/Banco Mundial. 1975. *Guidelines for the preparation of Feasibility Studies: Rural Development Projects*. Roma.



Véanse los comentarios en la siguiente referencia.

- , Centro de Inversiones, 1977. *Guidelines for the Preparation of Agricultural Investment Projects*. Roma.

Las dos publicaciones forman parte de una serie de pautas para diversos tipos de proyectos agrícolas preparadas por el Centro de Inversiones de la FAO.

- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). 1972a. *Pautas para la evaluación de proyectos*. Preparadas por Partha Dasgupta y otros. Nueva York: Naciones Unidas.

En este trabajo se propone una metodología para el análisis de proyectos que incorpora elementos de fijación más sistemática de precio de cuenta y ponderaciones de distribución. Junto con el trabajo de Little y Mirrless (1974), éste ha ejercido una influencia sustancial en las ideas recientes acerca de la metodología del análisis de proyectos.

- , 1972b. *Manual on the Use of Consultants in Developing Countries*. Nueva York: Naciones Unidas.

Guía concisa y completa de pertinencia práctica inmediata para los administradores en los países en desarrollo.

- Packard, Philip C., 1974. *Project Appraisal for Development Administration*. La Haya: Mouton.

En este trabajo se examina la metodología del análisis de proyectos remitiéndose a casos ilustrativos tomados de proyectos agroindustriales en los países en desarrollo.

- Poulinquen, Louis Y., 1970. *Risk Analysis in Project Appraisal*. Baltimore, Md.: Johns Hopkins University Press.

El autor aplica las técnicas formales de análisis de riesgos, que exigen la computación a máquina, principalmente a los problemas de transporte y a los proyectos de servicios públicos y examina aspectos de las técnicas adecuadas para aplicar el análisis de riesgos.

- Powers, Terry A., 1975. *Modelo de Simulación HERDSIM: Manual del usuario* Monografías de Análisis de Proyectos N. 2. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.

Presenta y examina un programa de computadora para efectuar proyecciones de hatos de ganado vacuno.

- Prest, A. R. y R. Turvey, 1966. «Cost-Benefit Analysis: A Survey.» En *Surveys of Economic Theory*, vol. 3, *Resource Allocation*, editado por la American Economics Association y la Royal Economic Society, págs. 155-207. Nueva York: St. Martin's.

Este es el mejor estudio general con el cual comenzar una exploración seria de las cuestiones relacionadas con las medidas del valor de los proyectos.

- Reutlinger, Shlomo, 1970. *Techniques for Project Appraisal Under Uncertainty*. Baltimore, Md.: Johns Hopkins Press.

Se presenta un tratamiento sofisticado de la incertidumbre que demanda la utilización de una computadora. Es útil cuando entran en juego inversiones muy grandes y se puede asignar al análisis personal adecuado y altamente capacitado.

- Riley, J. Paul y otros, 1978. «Cost Allocation Alternatives for the Senegal River Development Program.» *Water Resource Planning Series N. UWRL/P-78/06*. Logan: Utah State University, Utah Water Research Laboratory.

En este trabajo se hace un examen cuidadoso de las cuestiones de asignación de costos conjuntos y de las metodologías aplicadas a un proyecto internacional en el África Occidental.

- Ripman, Hugh, 1964. «Evaluación de Proyectos.» *Finanzas y Desarrollo*, vol. 1, No. 3 (diciembre), págs. 178-83.

Es la primera presentación sistemática publicada de los aspectos del análisis de proyectos.

- Ruthenberg, Hans, 1977. «A Framework for the Planning and Evaluation of Agricultural Development Projects.» Nairobi: Ministerio de Agricultura, División de Planificación. [Puede ob-

tenerse en alemán con el título *Ein Rahmen zur Planung und Beurteilung landwirtschaftlicher Entwicklungsprojekte*. 2. Auflage. Francfort: DLG-Verlag.]

Se trata de un texto preparado concienzudamente en el que se presta considerable atención tanto a la preparación de proyectos como al examen de las técnicas analíticas.

Sassone, Peter G. y William A Schaffer, 1978. *Cost-Benefit Analysis: A Handbook*. Nueva York: Academic.

Este estudio, escrito para personas no economistas, constituye una declaración directa de los elementos del análisis de costos-beneficios. Se dirige hacia los lectores de los países desarrollados más bien que a los de los países en desarrollo y no tiene por mira ocuparse de un sector determinado. Tiene una bibliografía buena, pero no anotada.

Schaefer-Kehnhert, Walter, 1978. «Time-Adjusted Cash Flows Projections in Farm Investment Analysis.» *Zeitschrift für Ausländische Landwirtschaft* [Revista Trimestral de Agricultura Internacional], vol. 17, No. 3 (julio-septiembre), págs. 233-49.

Examina las razones básicas de la convención contable «ajustada en el tiempo» para el análisis de inversión en fincas y el capital incremental de trabajo como porcentaje del gasto incremental de operación.

—, 1980. «Methodology for Farm Investment Analysis.» *Zeitschrift für Ausländische Landwirtschaft* [Revista Trimestral de Agricultura Internacional], vol. 19, No. 2 (abril-junio), págs. 105-21; No. 3 (julio-septiembre), págs. 250-67.

El autor establece una distinción entre el análisis de inversión en fincas (análisis de beneficios-costos de inversiones en la finca) del análisis de ingresos agrícolas y del análisis de flujos de fondos y describe los procedimientos contables que se precisan para un escalonamiento ajustado en el tiempo de los costos y los beneficios. También se examinan el tratamiento de la inflación, los criterios de rendimiento y la medición de los incentivos para la inversión por parte de los pequeños agricultores.

—, 1981a. «Herd Projection Exercise. Tanzania Ranch.» AE-1.097-P. Washington, D.C.: Instituto de Desarrollo Económico, Banco Mundial.

Este trabajo es una guía que instruye por sí misma para realizar proyecciones de hatos y es compatible con la convención contable de los presupuestos de fincas recomendada en este libro.

—, 1981b. «How to Start an Internal Rate of Return Calculation.» CN-30. Washington, D.C.: Instituto de Desarrollo Económico, Banco Mundial.

Analiza los medios de estimar la tasa de rentabilidad interna en forma fácil a fin de reducir la carga de los cálculos ocasionada por los ensayos repetidos.

Scott, M. FG., J. D. MacArthur y D. M. G. Newbery, 1976. *Project Appraisal in Practice*. Londres: Heinemann.

En el estudio se aplica la metodología propuesta por Little y Mirrlees (1974) a proyectos seleccionados en Kenya. Avanzado.

Shanner, W. W., 1979. *Project Planning for Developing Economies*. Nueva York: Praeger.

Se trata de un texto general sobre la metodología del análisis de beneficios-costos. El libro tuvo su origen en los materiales preparados para la instrucción universitaria. Contiene un análisis de un proyecto hipotético de riego suplementario.

Sloan, Harold S. y Arnold J. Zurcher, 1970. *Dictionary of Economics*. 5ª ed. Nueva York: Barnes & Noble.

Volumen estándar de referencia para términos económicos.

Squire, Lyn y Herman van der Tak, 1977. *Análisis económico de proyectos*. Madrid, España: Editorial Tecnos.

Presenta una metodología para el análisis de proyectos elaborada por dos economistas del Banco Mundial y ramificada de la de Little y Mirrlees (1974) y de las *Pautas* de la ONUDI (1972a). Recomienda «una estimación más sistemática y uniforme y la aplicación de precios de cuenta» en escala mayor de la que había sido común antes en el Banco Mundial así como el calcular «tasas de rendimiento en las que se tome en cuenta explícitamente el efecto del pro-

yecto en la distribución del ingreso tanto entre la inversión y el consumo como entre ricos y pobres» (pág. 13).

Upper, Jack L., ed. 1979. «Finance for Project Analysis.» Washington, D.C.: Instituto de Desarrollo Económico, Banco Mundial.

Presenta una recopilación de materiales de adiestramiento enfocados hacia el análisis financiero de empresas industriales.

van der Tak, Herman, G., 1969. *The Economic Choice between Hydroelectric and Thermal Power Developments*. Baltimore, Md.: Johns Hopkins University Press.

En esta obra se examinan metodologías para analizar la elección entre diversas tecnologías con diferentes perfiles cronológicos para la inversión y los costos de operación.

Wall, Albert, 1979. *Environment and Development*. Washington, D.C.: Banco Mundial.

Se examina la relación existente entre la inversión en el proyecto y los problemas ambientales y de salud.

Ward, William A., 1976. «Adjusting for Over-Valued Local Currency: Shadow Exchange Rates and Conversion Factors.» CN-28. Washington, D.C.: Instituto de Desarrollo Económico, Banco Mundial.

Trabajo destinado para la aplicación práctica en aquellos casos en que no se dispone de estimaciones de la oficina central de planificación y los analistas del proyecto deben determinar por sí mismos los tipos de cambio de cuenta o los factores de conversión.

Waterston, Albert, Wayne

Weiss y John L. Wilson, 1976. *Managing Planned Agricultural Development*. Washington, D.C.: Government Affairs Institute.

Este manual tiene por mira servir como documento fuente para los responsables de preparar proyectos agrícolas.

Westley, Glenn D., 1981. *FARSIM: Manual para el Usuario, Modelo para el Análisis de Proyectos de Desarrollo Agrícola*. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.

Presenta y examina un programa de computadora para evaluar proyectos de desarrollo agrícola.

Woo, S. J., 1982. «Sources of Information on World Prices.» CN-26. Washington, D.C.: Instituto de Desarrollo Económico, Banco Mundial.

Enumeración general de fuentes para obtener precios del mercado mundial a fin de utilizarlos en el análisis de proyectos.

# Indice-Glosario

LOS TÉRMINOS ESPECIALIZADOS utilizados con más frecuencia en los análisis de proyectos agrícolas se definen en este índice-glosario tal como se emplean en este libro. Las definiciones siguen al vocablo. Cuando otros términos que también se definen en el índice se utilizan en una definición, o bien se hace referencia cruzada a ellos, aparecen en VERSALITAS. En cuanto a los términos contables relativos a los aspectos financieros del análisis de proyectos, el lector puede encontrar informativos los trabajos de Estes (1981) y Upper (1979). En lo que se refiere a los términos económicos, el lector quizá desee consultar también los textos de Bannock, Baxter y Rees (1972), Greenwald (1981), Sloan y Zurcher (1970).

*Los números de página en cursiva indican gráficos o cuadros.*

## A

**Absoluto, valor.** Es el valor numérico de un número real independientemente del signo.

**Acrecentamiento del hato.** Véase PROYECCIÓN DEL HATO.

**Activos.** Propiedad o título de crédito que posee una persona o una empresa. Los activos «corrientes» consisten en efectivo y valores que se pueden convertir en efectivo en un período razonablemente breve, que suele ser de un año. Activos «fijos» son bienes durables de vida relativamente prolongada que se utilizan por las empresas para la producción de bienes y servicios. En el BALANCE GENERAL, «otros» activos incluyen títulos como patentes y marcas de fábrica, que no tienen existencia física, pero que son de valor para la empresa, inversiones en otras compañías o en valores, gastos diferidos como los de puesta en marcha, y otros activos diversos peculiares de determinados tipos de empresas.

balance general, preparación del, 208-12  
estados de origen y usos de los fondos, 214-16, 219

obtención del beneficio incremental neto antes del financiamiento, 229

relación de liquidez y activo corriente, 225  
rendimiento del activo (relaciones de ingreso), 225

valor de recuperación de los bienes de capital, 130

**Actualización.** Es el proceso de hallar el VALOR ACTUAL de un monto futuro. El valor actual se determina multiplicando el monto futuro por la expresión  $1 \div (1 + i)^n$ , en que  $i$  = la TASA DE ACTUALIZACIÓN (tasa de INTERÉS) y  $n$  = al año. En general esta expresión se obtiene en forma de un factor de actualización tomado de un conjunto de tablas de interés compuesto y de descuento. El concepto en que se fundamenta la actualización se designa en

ocasiones como el VALOR TEMPORAL DEL DINERO.

agregación, 316

dimensión del valor temporal del dinero, 328-35

inversión al comienzo del año, 109

recuperación de la renta, 251

utilizada en el análisis de flujo de fondos, 105  
vida del proyecto, 385-86, 387

**Administradores,** 3

aspectos financieros de los proyectos, 19

desempeño del proyecto, 37-39

preparación del proyecto, 457-59

**Administradores,** 224

agregación y remuneración, 318

análisis de sensibilidad, 400

competencia, 96

desempeño del proyecto, 37-38

ejecución del proyecto, 28-29

evaluación del proyecto, 27

pasos en el análisis de proyectos, 42-46

recuperación de la renta, 248-50

reducción de la tasa de mortalidad de terneros, 188

tasa de rendimiento, 95

**Adquisiciones**

equipo, 18

preparación del proyecto, 457

**Africa**

ambiente social, ejemplo de, 37

política de precios, ejemplo de, 39-40

precios del productor, ejemplo de, 39-40

**Africano de Desarrollo, Banco,** 237

**Africa Occidental. VÉASE TAMBIÉN PAÍSES ESPECÍFICOS**

ambiente social, ejemplo de, 37

política de precios, ejemplo de, 40

**Agregación.** En el ANÁLISIS DE PROYECTOS es el proceso de sumar los costos y beneficios de todas las entidades participantes en un PROYECTO para llegar a una cuenta resumida de la cual puede obtenerse UNA MEDIDA DEL VALOR DEL PROYECTO. A menudo, el resultado

- de la agregación es el **BENEFICIO incremental NETO**, o flujo de fondos, de un proyecto.
- beneficio incremental neto, 318-20
- cálculo del presupuesto por unidad de actividad, 161
- industrias de transformación, 313
- medidas del ingreso nacional, 316-20
- pagos relacionados con el trabajo, 318
- de los presupuestos de fincas, 310-12
- el presupuesto de la finca y la carga decreciente del servicio de la deuda, 149
- organismos gubernamentales, 313-15
- remuneración del administrador, 318
- valor agregado, 316-18
- valor económicos, 46
- Agrícolas, proyectos. Véase Proyectos**
- Agricultores, 19**
- análisis deficiente de proyectos, 35-36
- beneficios, 61-62
- beneficios a los desventajados, 143
- efecto financiero, 95
- entrevistas, 102
- flujo de caja en efectivo, 147
- incremento del beneficio neto, 156-57
- método de agregación, 312
- método de costos separables-beneficios remanentes, 260-61
- objetivos, 47-49
- organización, 35-36, 460
- prácticas de cosechado de los pequeños agricultores de Java, 283
- recuperación de costos, 242, 463
- recuperación de la renta, 247-48
- servicio de la deuda, 148
- tasa proyectada de rendimiento y acceso a los agricultores pobres, 30-31
- uso en común de los toros, 189
- utilización de recursos (propios), 141-42, 156
- valoración de la tierra, 280-82
- Agricultores arrendatarios, 17**
- Agua freática. Agua que se encuentra bajo la superficie de la tierra y abastece a pozos y manantiales.**
- Ahorro**
- determinación de valores económicos y, 268-69
- público y recuperación de costos, 243
- Ajuste del precio financiero**
- artículos comercializados, 274-76
- artículos indirectamente comercializados, 291-95
- artículos no comercializados, 276-91
- pagos de transferencia, 273-74
- valores de paridad de las exportaciones e importaciones, 274-75, 295-97
- Ajustada en el tiempo. Se refiere a una convención contable en la que el primer año del análisis de una inversión se utiliza solamente para INVERSIÓN y en la que los BENEFICIOS incrementales aparecen sólo el año dos o después (Schaefer-Kehnert, 1978). Se utiliza en el ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN EN FINCAS para hacer que el análisis sea congruente con el supuesto del análisis de flujo de fondos actualizado.**
- Ajuste de beneficios en el tiempo, 62-64**
- Almacenamiento, 64**
- elección de proyectos, ejemplo, 417
- Ambiente cultural, 100**
- Amortización. Reembolso gradual o eliminación en libros de un monto original. La DEPRECIACIÓN es una forma de amortización. El factor de RECUPERACIÓN DEL CAPITAL está constituido por un componente de INTERÉS y un componente de AMORTIZACIÓN.**
- Ampliación (de las instalaciones de un proyecto), 207**
- Análisis. Véase ANÁLISIS ECONÓMICO, ANÁLISIS FINANCIERO, ANÁLISIS DE PROYECTOS, ANÁLISIS TÉCNICOS**
- Análisis de costos y beneficios, 21-24**
- Análisis del costo mínimo. Véase ANÁLISIS DE LA EFICACIA EN FUNCIÓN DE LOS COSTOS**
- Análisis deficiente de proyectos y descenso de la producción de pesca en Asia, 43**
- Análisis económico. Es un análisis que se lleva a cabo utilizando VALORES ECONÓMICOS. En general, en este análisis se omiten los PAGOS DE TRANSFERENCIA (incluidas las transacciones crediticias) y valora todos los artículos a su VALOR EN USO o COSTO DE OPORTUNIDAD para la sociedad (a menudo un PRECIO DE FRONTERA para los ARTÍCULOS COMERCIALIZADOS.**
- análisis financiero como complemento del, 21**
- análisis de sensibilidad, 393**
- aspectos de los proyectos, 21-24**
- costos y beneficios secundarios, 66-68**
- exactitud de los análisis de proyectos, 30-31**
- factores de actualización, 385-86, 387**
- impuestos, 60**
- objetivos de los proyectos, 50-51**
- obtención del beneficio incremental neto, 341-43**
- precios financieros, 265**
- prima cambiaria, 270**
- selección de medidas de actualización, 389**
- servicio de la deuda, 60**
- sistemas de precios utilizados en, 76-77**
- tasa de rentabilidad aceptable, 339**
- valores económicos, 265-67**
- Análisis de la eficacia en función de los costos.**
- Es una técnica de evaluación y seguimiento de un programa que se utiliza principalmente en PROGRAMAS y PROYECTOS sociales en los sectores de salud, población, nutrición y otros afines en los que los beneficios no se pueden medir en forma razonable en TÉRMINOS MONETARIOS. También puede utilizarse para elegir entre tecnologías consideradas para su aplicación dentro de su proyecto. El análisis de la eficacia en función de los costos se utiliza en dos formas: 1) el método de «efectos constantes», que emplea el análisis del costo mínimo a fin de determinar la opción del costo mínimo para alcanzar un nivel determina-**

- do de beneficios, incluidos los beneficios INTANGIBLES, y 2) el método del «costo constante», que calcula el costo por unidad de beneficio, o la «relación eficacia en función de los costos», y exige que haya medios para poder cuantificar los beneficios (pero no necesariamente para asignar un precio monetario o un valor económico a los beneficios). En los proyectos de población se utilizan medidas cuantitativas como el «par de años de protección» (PAP), por ejemplo, con objeto de cuantificar PRODUCTOS del proyecto, en lugar de para asignar valores monetarios a éstos. La opción preferida del proyecto usualmente minimiza el VALOR ACTUAL actualizado del costo por unidad o bien maximiza el valor actual actualizado de las unidades de productos por unidad monetaria. La ACTUALIZACIÓN se hace normalmente al COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL o a la TASA DE RENTABILIDAD ACEPTABLE. Si el análisis de la eficacia en función de los costos se utiliza dentro de un proyecto a fin de elegir entre distintas tecnologías con objeto de determinar el medio más eficaz en función de los costos de producir bienes intermedios del proyecto, lo más frecuente es que se lleve a cabo en forma del método de los efectos constantes y se denomina «análisis del costo mínimo». La opción preferida es la que tiene el valor actual más bajo, preferencia que puede cambiar cuando se utilizan TASAS DE INTERÉS diferentes para determinar el valor actual. A la tasa de interés a la que los valores actuales de dos opciones distintas son iguales (y, por tanto, al analista le es indiferente cualquiera de las opciones en función de los costos) se le denomina TASA DE ACTUALIZACIÓN DE EQUILIBRIO. Es imposible obtener una MEDIDA DEL VALOR DEL PROYECTO, a partir del análisis de la eficacia en función de los costos toda vez que dicho análisis se hace sin referencia al valor que tiene para los usuarios el producto del proyecto.
- Análisis financiero.** Es un análisis que se efectúa utilizando PRECIOS DE MERCADO. Se diferencia del ANÁLISIS ECONÓMICO.
- análisis económico como complemento del, 21
- análisis de la inversión en fincas, 94-95
- análisis de sensibilidad, 393
- cuentas «modelo», 94-95
- estado de ingresos (elaboración del), 212-14
- estados de origen y usos de los fondos, 214-19
- impuestos, 60
- objetivos del proyecto, 49-50, 95
- obtención del beneficio incremental neto, 341-42
- numéraire, 265
- precios de la mano de obra y la tierra, 80-82
- precios de mercado utilizados, 80-81
- predicción de los precios futuros, 84
- preparación (elaboración) del balance general, 208-12
- relaciones financieras (elaboración), 220-31
- Servicio de Preparación de Proyectos del Banco Mundial, 475
- tasa de rendimiento financiero (elaboración), 228-31
- Análisis de flujo de fondos, 97, 98.** Es un análisis de las ENTRADAS y SALIDAS de efectivo de una empresa. Con referencia a las fincas es un análisis para determinar la *liquidez* del agricultor. Usualmente se lleva a cabo con respecto al período de reembolso de un préstamo, no se actualiza, utiliza precios CORRIENTES, computa el CAPITAL incluidas las compras y ventas en efectivo de bienes de capital, incluye la porción en efectivo del ingreso FUERA DE LA FINCA y excluye la PRODUCCIÓN CONSUMIDA EN EL HOGAR. El criterio de rendimiento es el efectivo disponible para la familia agrícola tal como lo indique el superávit o déficit en efectivo. También se denomina «análisis de origen y usos de los fondos». Se diferencia del ANÁLISIS DEL INGRESO EN LA FINCA y del ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN EN FINCAS. Se utiliza en la elaboración y evaluación del PLAN DE FINANCIAMIENTO para la finca u otra empresa.
- estados de origen y usos de los fondos, 214, 219
- Análisis de flujo de fondos actualizado.** Es un análisis basado en los COSTOS y BENEFICIOS incrementales netos (véase BENEFICIO NETO), que constituyen el flujo de fondos incremental. Produce una *medida* actualizada del VALOR DEL PROYECTO como el VALOR NETO ACTUAL, la TASA DE RENTABILIDAD INTERNA, o la RELACIÓN INVERSIÓN-BENEFICIO NETO.
- Análisis de fuentes y usos de fondos. Véase ANÁLISIS DE FLUJO DE FONDOS.**
- Análisis del ingreso en la finca.** Es el análisis de una finca para comprobar su rendimiento corriente. Se emprende usualmente con respecto a un período de un año (y, por tanto, no se actualiza), utiliza precios CORRIENTES, incluye un cargo por concepto de DEPRECIACIÓN anual, excluye el ingreso FUERA DE LA FINCA, e incluye la PRODUCCIÓN CONSUMIDA EN EL HOGAR. Los criterios para juzgar el desempeño son el rendimiento al CAPITAL y la mano de obra empleada en la finca, tal como se indique por la utilidad expresada como porcentaje del valor neto y del INGRESO de la familia. Se diferencia del ANÁLISIS DE FLUJO DE FONDOS y del ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN EN FINCAS.
- Análisis de la inversión en fincas.** Se trata de un análisis de la finca, con objeto de determinar el atractivo de una inversión adicional en la finca. Suele llevarse a cabo con respecto a la vida de la inversión y, por consiguiente, se actualiza, utiliza precios CONSTANTES, computa el CAPITAL mostrando la inversión inicial en el año en que se prevé e incluyendo el VALOR RESIDUAL al final del período analizado, incluye el INGRESO de la finca en efectivo y no en efectivo, y la PRODUCCIÓN CON-

- SUMIDA EN EL HOGAR. El criterio para juzgar el desempeño es el rendimiento a los recursos adicionales comprometidos, tal como se indican por el VALOR NETO ACTUAL, la TASA DE RENTABILIDAD INTERNA, la RELACIÓN INVERSIÓN-BENEFICIO NETO, O EL INCREMENTO DEL BENEFICIO NETO. Véase también INVERSIÓN.
- cálculo del interés simple, 164-65  
 cálculo de los pagos iguales, 168-71  
 capital incremental de trabajo, 138-40  
 carga real decreciente del servicio de la deuda, 173-77  
 coeficientes técnicos (proyección del hato), 181-98  
 computación mecánica (proyección del hato), 200  
 computación del servicio de la deuda, 161-77  
 convención contable, 105-09  
 convenciones para la computación en la proyección del hato, 178-79  
 costo de la mano de obra de la familia, 149-53  
 costo de la tierra, 155-56  
 crecimiento del hato, 196-200  
 definición de unidades animales, 190-91  
 diagrama de operaciones sucesivas del, 105, 107  
 elementos principales, 106  
 empleo de la mano de obra, 111-22  
 estabilización del hato, 191-95  
 ganadería, 125-29  
 gastos de operación, 135-40  
 hoja de trabajo de la proyección del hato, 180-81, 182-87  
 incremento del beneficio neto, 154-55  
 inversión, 131-35  
 preparación, 97-104  
 presupuesto de la finca, 140-55  
 presupuesto de piensos (proyección del hato), 200-04  
 presupuestos por unidad de actividad, 155-61  
 proyección del hato, 125-27, 177-208  
 reembolso del principal, 165-68  
 utilización de la tierra, 110-11  
 valor residual incremental, 130-31  
 valoración de la producción, 129
- Análisis marginal.** Análisis del cambio que se opera en una variable cuando se introduce un cambio pequeño en otra variable. Un ejemplo de aplicación es el VALOR DEL PRODUCTO MARGINAL, que es el monto en que se cambia el PRODUCTO —tal vez arroz— cuando se hace un cambio pequeño en un INSUMO —quizá fertilizante—, manteniéndose constantes todos los demás insumos. El análisis marginal es un concepto importante en que se fundamentan la mayoría de los ANÁLISIS ECONÓMICOS. «En el (o al) margen» se refiere a un cambio pequeño introducido en el total de algún insumo o producto.
- Análisis parcial.** Es un análisis que da por supuesto que sólo determinados elementos analizados cambiarán en tanto que otros seguirán igual. En términos formales, el ANÁLISIS ECONÓMICO es un análisis parcial, ya que se da por supuesto que sólo cambian los elementos del PROYECTO, en tanto que el marco económico global se mantiene sin cambios. Cuando este supuesto formal debe flexibilizarse (por ejemplo, cuando el proyecto mismo va a ejercer un efecto en los PRECIOS FINANCIEROS EXTERNOS, o en los VALORES ECONÓMICOS) es cuando surgen problemas acerca de la validez del análisis.
- Análisis de programas,** 4-6
- Análisis de proyectos.** Es un sistema analítico que compara los COSTOS con los BENEFICIOS, a fin de determinar si un proyecto propuesto, dadas las opciones, fomentará en grado suficiente el objetivo de la entidad, desde cuyo punto de vista está llevándose a cabo el análisis, como para justificar el que se emprenda el proyecto.
- agregación de los presupuestos de fincas, 313  
 asignaciones para imprevistos, 426-27  
 aspectos administrativos, 15-16  
 aspectos económicos, 21-24  
 aspectos financieros, 18-20  
 aspectos institucionales, 14-15  
 aspectos de organización, 15  
 aspectos sociales, 16-17  
 aspectos técnicos, 13  
 beneficio incremental neto, 344  
 calculadoras, 434-42  
 cambios en la política comercial, 297-303  
 convención de actualización, 341  
 empleo de las computadoras, 442  
 enfoque de los presupuestos por unidad de actividad, 155  
 exactitud, 30-33  
 formato del proyecto, 8-9  
 ingresos y gastos del gobierno, 232-34  
 método del valor de aceptabilidad, 400  
 parcial, 10  
 planificación, 6-8  
 problemas con los análisis deficientes, 40-42  
 problemas de diseño y ejecución, 34-40  
 programas, 4-6  
 secuencia de los proyectos (ciclo), 25-27  
 selección de medidas de actualización, 389  
 técnicas analíticas, 10-13
- Análisis de relaciones.** Véase RELACIÓN FINANCIERA.
- Análisis de riesgos.** Es una técnica analítica mediante la que se determinan las probabilidades de ocurrencia con respecto a todos los elementos críticos del PROYECTO y después, por computadora, se hacen cálculos repetidos de una MEDIDA DEL VALOR DEL PROYECTO, en que cada elemento entra en computaciones sucesivas de acuerdo con su probabilidad de ocurrencia. El resultado se da a conocer más comúnmente en forma de una curva de probabilidad acumulativa trazada sobre un gráfico en el que el eje vertical representa la probabilidad de que una medida del valor del proyecto caiga por debajo de un valor esta-

- blecido y el eje horizontal representa los valores de la medida del valor del proyecto. A veces se le llama «análisis de probabilidad». Compárese con ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD. Véase Reutlinger (1970) y Poulinquen (1970).
- Análisis de sensibilidad.** Se trata de una técnica analítica para someter a prueba de manera sistemática lo que ocurre con la rentabilidad de un PROYECTO si los acontecimientos difieren de las estimaciones hechas acerca de ellos en la planificación. Es un medio de abordar el problema de la incertidumbre con respecto a acontecimientos y valores futuros. Un análisis de sensibilidad se lleva a cabo variando un elemento o combinación de elementos y determinando el efecto de ese cambio en el resultado, con mucha frecuencia en la MEDIDA DEL VALOR DEL PROYECTO. En los ANÁLISIS DE PROYECTOS AGRÍCOLAS la mayoría de éstos debe someterse a prueba para determinar por lo menos los efectos en la rentabilidad debidos a los cambios de precios, sobrecostos, demoras en la ejecución y cambios en *rendimiento*. Las pruebas de sensibilidad no necesitan dirigirse hacia la verificación del efecto que puede ejercer un cambio en una medida del valor de los proyectos. Se puede hacer una prueba de sensibilidad, por ejemplo, para determinar el efecto que ejerce una demora en los BENEFICIOS en la situación en efectivo de un agricultor que ha tomado un préstamo para una bomba de riego. Una variante del análisis de sensibilidad se aplica para determinar el VALOR DE ACEPTABILIDAD. Compárese con el ANÁLISIS DE RIESGOS.
- análisis y proyección de proyectos, 393-95  
técnica del análisis de sensibilidad, 395-400  
variación del valor de aceptabilidad, 400-01
- Análisis técnico,** 13-14
- Año de trabajo.** El tiempo dedicado a una actividad por una persona durante un año. A veces puede establecerse un año estándar de trabajo. Usualmente es el año de trabajo de un varón adulto, asignándose a las mujeres y niños alguna proporción de ese estándar.
- Animal, unidad.** Medida estándar de disponibilidad o demanda de piensos. En las PROYECCIONES DEL HATO de ganado vacuno, una unidad animal es usualmente la NECESIDAD DE PIENSOS de una vaca de tamaño ordinario en la zona de referencia.
- análisis de la utilización de manos de obra, 116  
definida, 113-14, 179  
determinación del hato estable, 191-95  
proyección del hato, 128, 190-91
- Animales de desecho**  
definidos, 179  
tasas de, 188-89
- Anualidad.** Un monto pagado o recibido anualmente, o a otros intervalos regulares, durante un período determinado. Véase PLAZOS IGUALES.
- Anualidad demorada.** Factor de anualidad demorada. Véase. VALOR ACTUAL DE UNA CORRIENTE DE INGRESOS FUTUROS.
- Anualidad equiparada.** Véase PAGOS IGUALES.
- Anualizar.** Véase EQUIVALENTE ANUAL.
- Arancel, 302.** Es un DERECHO O IMPUESTO con el que se grava una importación o exportación.
- Aritmética, media.** El valor total de los asientos en una serie dividido por el mínimo de asientos. El promedio.
- Artículos comerciables pero no comercializados (ajuste del precio financiero), 288-91.** Véase también COMERCIALE.
- Artículos comercializados**  
ajuste del precio financiero, 273-74  
prima cambiaria, 269-73  
valores de paridad de las exportaciones e importaciones, 295
- Artículos indirectamente comercializados.** Se trata de artículos no comercializados que tienen un elevado contenido de importación. Entre los ejemplos figuran tractores ensamblados localmente que utilizan en parte componentes extranjeros, y obras de construcción que usan varillas de refuerzo importadas. Valorados por descomposición (o desglose), los FACTORES DE PRODUCCIÓN utilizados en el artículo indirectamente comercializado en los componentes COMERCIALIZADOS y no comercializados son entonces valorados por separado en el ANÁLISIS ECONÓMICO utilizando un TIPO DE CAMBIO DE CUENTA O UN FACTOR DE CONVERSIÓN para tener en cuenta la PRIMA CAMBIARIA. En ocasiones, se calculan factores específicos de conversión con respecto a artículos importantes indirectamente comercializados que se utilizan por lo común en los PROYECTOS.
- ajuste del precio financiero, 291-95  
distorsión de los precios de artículos comercializados, 274
- Artículos no comercializados**  
ajuste de los precios financieros, 276-91  
artículos comerciables pero no comercializados, 288-91  
determinación de valores económicos, 267-68  
exceso de capacidad, 288  
precios de mercado, 278-79  
prima cambiaria, 270  
valor de la mano de obra, 282-83  
valor de la tierra, 280-81  
valores de paridad de las exportaciones e importaciones, 295
- Asia,** ejemplo de planificación deficiente de un proyecto de riego, 42
- Asignación de costos conjuntos**  
método de costos separables-beneficios remanentes, 253-61  
principios generales, 253
- Asignaciones para excesos de cantidades físicas,** 59, 427. Véase también ASIGNACIONES PARA IMPREVISTOS.
- Asignaciones para imprevistos.** Monto incluido



- en la cuenta de un proyecto, a fin de tener en consideración condiciones adversas que aumentarán los COSTOS básicos. En los imprevistos físicos se tienen en cuenta acontecimientos físicos como el tiempo desfavorable durante la construcción, y se incluyen en los ANÁLISIS FINANCIERO Y ECONÓMICO. En las asignaciones para alzas de precios se tiene en cuenta la inflación general. En el ANÁLISIS DE PROYECTOS se omiten de los análisis financiero y económico cuando el análisis se efectúa en precios CONSTANTES.
- análisis de proyectos, 425-27
- cambios de precios, 425-27
- costos, 425-27
- costos del proyecto, 58-59
- físicos, 58-59, 389
- inflación, 425-27
- precios, 58-59, 425-27
- preparación de proyectos, 456
- proyectos de crédito agrícola, 426
- Asistencia institucional (preparación de proyectos), 471-77
- Asociaciones internacionales, información sobre precios, 86-87
- Aspectos comerciales de los proyectos, 18
- preparación de proyectos, 457-60
- Aspectos financieros de los proyectos, 18-19
- preparación de proyectos, 456-57
- presupuesto de la finca, 141-42
- presupuestos por unidad de actividad, 160-61
- tasa de rendimiento financiero como medida financiera, 228-31
- Aspectos institucionales, 14-16
- preparación de proyectos, 447, 551
- Aspectos de organización de los proyectos, 15-16
- agricultores, 35-36
- preparación de proyectos, 457-60
- Aspectos de la preparación y análisis de proyectos. Véase ANÁLISIS DE PROYECTOS, PREPARACIÓN DE PROYECTOS, aspectos específicos de proyectos, por ejemplo, económicos, comerciales, etc.
- Aspectos sociales de los proyectos, 16-17
- falta de apreciación, 37
- preparación del proyecto y del informe, 446, 450-51, 454, 463-64
- Aves de corral, 125, 177, 201

## B

- Bacha, Edmar, 270
- Balanza de pagos, 234
- Balance general, 205-06. Con respecto a una fecha determinada, el final de un PERÍODO CONTABLE, es una tabulación de los ACTIVOS de una empresa en una columna (en la izquierda en la práctica norteamericana, en la derecha en el uso británico) y su pasivo y CAPITAL de los propietarios en el lado opuesto. Estas dos columnas son siempre iguales y, por tanto, la ecuación contable (activos = pasivo + capital de los propietarios) siempre debe cuadrar.
- preparación, 208-12
- Baldwin, George B., 315
- Banco Africano de Desarrollo, 237
- Banco Interamericano de Desarrollo, 445, 476
- Banco Mundial, 4, 86, 268, 389, 395, 472, 473, 474-75
- asistencia de consultores, 475-77
- estados de origen y usos de los fondos y préstamos, ejemplo de, 214-15
- flujo de caja en efectivo y préstamos, ejemplo de, 236
- informes sobre la ejecución y resultado de los proyectos (exámenes), 29-33
- preparación de informes sobre proyectos, 445, 474-75
- recuperación de costos, 244-45
- técnicas de análisis de proyectos, 10-11
- utilización de computadoras, 442
- Barnum, Howard N., 284
- Beneficio. En el ANÁLISIS DE PROYECTOS cualquier bien o servicio producido por un PROYECTO que promueve el objetivo de la entidad desde cuyo punto de vista se emprende el análisis. En el sistema analítico esbozado en este libro, los beneficios son bienes o servicios que incrementan el INGRESO de agricultores o empresas, o que aumentan el INGRESO NACIONAL de la sociedad. Cuando es posible valorar los beneficios, el incremento se valora a PRECIOS DE MERCADO en el ANÁLISIS FINANCIERO o bien en VALORES ECONÓMICOS en el ANÁLISIS ECONÓMICO. Los beneficios INTANGIBLES no se pueden incorporar al marco beneficios-costos, aun cuando son aceptados como valiosos y, por tanto, deben calcularse de manera subjetiva o indirecta, a menudo a través de un ANÁLISIS DE LA EFICACIA EN FUNCIÓN DE LOS COSTOS. Véase BENEFICIOS.
- Beneficio bruto. Es la PRODUCCIÓN incremental de un proyecto.
- Beneficio derivado indirecto. Es una forma de BENEFICIO indirecto que perciben los compradores de PRODUCTOS del proyecto que en sí mismos son productos INTERMEDIOS. Es el VALOR AGREGADO directo e indirecto generado en industrias de vinculación hacia los productos. Por ejemplo, el algodón producido por un proyecto agrícola y que se utilizaría en las desmotadoras de algodón existentes con capacidad no utilizada de producción podría permitir que esas desmotadoras crearan valor agregado adicional que no existiría sin el proyecto. Los beneficios derivados indirectos se calculan a veces utilizando MULTIPLICADORES especializados de insumo-producto. No existirían normalmente en aquellos casos en que los productos del proyecto son comercializados, ya que podrían obtenerse los mismos beneficios derivados indirectos mediante el incremento de las importaciones del producto intermedio o bien desviando las exportacio-

- nes (véase artículos COMERCIALIZADOS) hacia el uso local. Es una categoría de beneficios que se identifican normalmente en los programas de recursos hidráulicos de los Estados Unidos. Numerosos estudios han indicado que existe un potencial considerable de utilización errónea de conceptos del beneficio derivado indirecto en los ANÁLISIS DE PROYECTOS.
- Beneficio incremental neto.** Véase también BENEFICIO NETO.
- agregación, 310-12
- cálculo de la tasa de rendimiento financiero, 228-31
- familia agrícola, 135
- incremento del beneficio neto, 154
- negativo, 368
- obtención del, 341
- de operaciones (estado de ingresos), 212-13
- presupuesto de la finca, 140-46
- presupuestos por unidad de actividad, 156-57, 160-61
- proyectos que se excluyen mutuamente, 411
- relación inversión-beneficio neto, 375-77
- servicio de la deuda, 146-47
- tasa de rentabilidad interna, 357-62, 369
- valor neto actual, 353-55
- valoración de la tierra, 161
- Beneficio incremental neto sin el proyecto,** 140-41
- Beneficio indirecto.** Es una forma de BENEFICIO SECUNDARIO. Representa cambios en el INGRESO que perciben los vendedores de INSUMOS para el proyecto (llamados beneficios INDUCIDOS indirectos, o «vinculados con los insumos»), o los compradores de PRODUCTOS del proyecto utilizados como bienes INTERMEDIOS (denominados beneficios DERIVADOS indirectos o «vinculados con los productos»). Es una alternativa a la utilización de PRECIOS DE CUENTA. En general se definen en forma más limitada que beneficios secundarios. Se utiliza principalmente en los programas de recursos hidráulicos de los Estados Unidos.
- Beneficio inducido.** Es una forma de beneficio MULTIPLICADOR que ocurre a través del multiplicador (o «regastador») Keynesiano y opera sobre los gastos de consumo. En general se considera que figura por partida doble en los BENEFICIOS de un proyecto y, en consecuencia, no es de uso común.
- Beneficio inducido indirecto.** Es una forma de BENEFICIO INDIRECTO que perciben los proveedores de INSUMOS del proyecto. Incluye el VALOR AGREGADO, directo e indirecto, al ingreso nacional generado por la INVERSIÓN y los gastos ORDINARIOS de un proyecto. Equivale a utilizar un PRECIO DE CUENTA para el insumo de un proyecto con respecto al cual se hace un ajuste para tener en cuenta el COSTO DE OPORTUNIDAD en las estimaciones del valor agregado directo e indirecto. Algunas veces se estima utilizando formas especializadas de multiplicadores de insumo-producto. Véase BENEFICIO DERIVADO INDIRECTO.
- Beneficio negativo,** 344-45.
- Beneficio neto.** En ANÁLISIS DE PROYECTOS es el monto que queda después de sustraerse todas las SALIDAS de todas las ENTRADAS. Puede ser negativo. Es el flujo de fondos neto. El beneficio incremental neto es el aumento en el beneficio neto con el PROYECTO en oposición al caso sin el proyecto. Es el flujo de fondos incremental. En los primeros años de un proyecto el beneficio incremental neto usualmente es negativo. El beneficio incremental neto es la base para calcular las MEDIDAS DEL VALOR DEL PROYECTO, de las que las más importantes son las medidas actualizadas del VALOR NETO ACTUAL, la TASA DE RENTABILIDAD INTERNA y la RELACIÓN INVERSIÓN-BENEFICIO NETO. Para obtener esas medidas (las que por lo usual se denominan ANÁLISIS DE FLUJO DE FONDOS ACTUALIZADO), los COSTOS se asientan en el año en que se incurren, y los beneficios se registran en el año en que se obtienen. Como resultado no se deduce DEPRECIACIÓN antes de llegar al beneficio incremental neto. En la elaboración de las cuentas del proyecto para el ANÁLISIS FINANCIERO, el beneficio neto y el beneficio incremental neto pueden obtenerse como 1) el «beneficio neto antes del financiamiento» neto o incremental, en cuyo caso se excluye toda transacción de financiamiento, y 2) como el «beneficio neto después del financiamiento» neto o incremental, en cuyo caso los préstamos u otros recibos financieros se agregan a los beneficios netos y a los beneficios incrementales netos, y el SERVICIO DE LA DEUDA u otros pagos financieros se sustentan de los beneficios netos y de los beneficios incrementales netos. La ACTUALIZACIÓN del beneficio incremental neto antes del financiamiento de una medida del valor del proyecto de todos los recursos comprometidos; la actualización del beneficio incremental neto después del financiamiento da una medida del valor del proyecto de los recursos propios de la entidad o de su CAPITAL. Véase BENEFICIOS, COSTOS, beneficio incremental neto, BENEFICIO NETO.
- cálculo de la tasa de rentabilidad interna, 360
- presupuesto de la finca e incremento en, 154-55
- recuperación de la renta, 247-52
- Beneficio neto antes del financiamiento,** 140-46
- presupuestos por unidad de actividad, 161
- servicio de la deuda, 147-48
- tasa de rendimiento financiero, 228-29
- Beneficio neto después del financiamiento,** 141-46
- presupuestos por unidad de actividad, 161
- servicio de la deuda, 147
- tasa de rendimiento financiero, 230-31
- Beneficio neto de la familia agrícola.** Es el BENEFICIO NETO de una familia agrícola. El «be-

- neficio incremental neto de la familia agrícola» es el beneficio incremental neto.  
 Beneficio neto sin el proyecto después del financiamiento, 229-31  
 Beneficios. Véase también los artículos «Beneficio incremental neto», «Beneficio neto». agricultores en condiciones menos favorables, 143  
 cambio del lugar de la venta, 63-64  
 cambio del momento de la venta, 63  
 clasificación y elaboración, 64  
 comparaciones del «con» y «sin», 51-55  
 definidos, 47-51  
 demora (valor de aceptabilidad), 405  
 determinación de valores económicos e intangibles, 303-07  
 electricidad, 423  
 evitación de pérdidas, 65  
 incremento de la producción, 61-62  
 intangibles, 68-69, 303-07  
 mecanización, 64  
 mejora de la calidad, 62-63  
 método de costos separables-beneficios remanentes, 253-61  
 negativos, 345  
 precios futuros e inflación, 85-86  
 recuperación de costos, ejemplo de, 242  
 transporte, 64  
 vivienda, 65  
 Beneficios de atención de salud, 304, 464  
 Beneficios, corriente de. Es una serie de valores de beneficios que se extiende en el curso de un cierto período, en general de varios años. Véase BENEFICIO, CORRIENTE.  
 Beneficios-costos, relación (relación B/C), 323, 374. Es una medida actualizada del VALOR DEL PROYECTO. Es el VALOR ACTUAL de la CORRIENTE DE BENEFICIOS dividido por el VALOR ACTUAL DE LA CORRIENTE DE COSTOS. Véase una definición matemática formal en el Apéndice al Capítulo 9. Se presenta abreviada con frecuencia como «relación B/C». También llamaba a menudo «relación beneficios-costos». Cuando se utiliza la relación beneficios-costos, el criterio de selección es aceptar todos los proyectos INDEPENDIENTES con una relación beneficios-costos de uno o mayor cuando se actualiza a una TASA DE ACTUALIZACIÓN ADECUADA, muy a menudo el COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL. Puede dar una clasificación incorrecta entre proyectos independientes, y no puede utilizarse para elegir entre opciones que se excluyen entre sí.  
 análisis de la, 369-75  
 cálculo de las medidas actualizadas, 387-88  
 comparaciones y clasificación de la, 388-91  
 depreciación, 382-83  
 opciones que se excluyen mutuamente, 405  
 selección de proyectos, 373-75, 379-82  
 Beneficios educacionales, 304  
 Beneficios de la energía, 253-54  
 Beneficios de la mecanización, 64  
 Beneficios de la nutrición, 304, 464  
 Beneficios del transporte, 64  
 Bien residual. Véase VALOR RESIDUAL  
 Bierman, Harold, Jr., 323  
 Bigg, W. W., 205  
 Brasil, 11  
 Proyecto de Asentamiento de Tierras del Alto Turi, 54  
 Proyecto en la Cuenca del Amazonas en Alto Bene, 281  
 Proyecto de Desarrollo Rural de Ceara, 164  
 Brown, Maxwell L., 99, 101, 155  
 Bruno, coeficiente de, 431. Véase también COSTO EN RECURSOS INTERNOS  
 Bueyes de trabajo  
 convenciones de computación, 179-80  
 crecimiento del hato, 196-200  
 determinación del hato estable, 191-95  
 tasa de desecho, 190

## C

- Cabras, 190  
 Calculadoras  
 análisis de proyectos, 434-42  
 cálculos de proyección del hato, 200  
 Cálculo del valor compuesto. Es el proceso de hallar el valor futuro en algún año futuro de un monto presente que crece a INTERÉS COMPUESTO. El valor futuro se determina multiplicando el monto presente por la expresión  $(1 + i)^n$ , en que  $i = a$  la tasa de interés, y  $n =$  al año. Esta expresión se obtiene usualmente en forma del FACTOR DE INTERÉS COMPUESTO para 1 de un conjunto de tablas de interés compuesto y de descuento.  
 Cálculo para obtener cifras netas, 373-75. En ANÁLISIS DE PROYECTOS es el proceso de sustraer COSTOS de los BENEFICIOS, para obtener el BENEFICIO NETO o flujo de fondos. Cuando se utiliza el beneficio neto como base para calcular una MEDIDA DEL VALOR DEL PROYECTO del flujo de fondos actualizado, no importa en qué punto del proceso ocurre el cálculo para obtener cifras netas en tanto que ello no dé lugar a conteo doble alguno. Así, los costos brutos se pueden sustraer de los beneficios brutos, los costos del proyecto sustraerse de la suma de los beneficios netos obtenidos de las fincas del proyecto, o cualquier otra formulación adecuada. Este es un mecanismo muy útil, toda vez que es probable que los datos lleguen al analista de proyectos con los costos sustraídos de los beneficios, o calculados para obtener cifras netas, en diferentes modalidades. En contraste, cuando se utiliza la RELACIÓN BENEFICIOS-COSTOS, el cálculo para obtener cifras netas debe efectuarse de la misma forma exactamente para todos los proyectos opcionales. De otro modo, no se pueden comparar directamente entre sí los valores de las relaciones.

- Calidad  
mejoras, 62-63, 464  
precios, 81-82
- Cambio del lugar de la venta, 63-64
- Cambios de política comercial, determinación de valores económicos, 297-303
- Cambios técnicos, ejecución del proyecto, 27-28
- Capital. En sentido económico son los bienes creados por el proceso de INVERSIÓN con capacidad para producir riqueza económica. Es así, en general, capital *real*. El capital en este sentido es uno de los tres *factores de producción* clásicos (junto con el trabajo y la tierra, cuya productividad la aumenta el capital). En sentido contable es el acervo de fondos y otros **ACTIVOS** que posee una persona o una empresa. Es el total de fondos proporcionados por los propietarios o accionistas más las utilidades retenidas (esto es, el **CAPITAL**). Es también el exceso de activos con respecto al **PASIVO**. Véase también Capital incremental de trabajo, **CAPITAL DE TRABAJO**.  
análisis económico, 21-24  
análisis de la inversión en fincas, 105-09  
balance general y capital accionario, 211  
beneficio incremental neto y capital prestado, 343-44  
gastos iniciales, 233-34  
recuperación de la renta, 251-52  
recursos del propio agricultor, 142, 154
- Capital. En sentido contable es un derecho de propiedad o interés de riesgo en una empresa. El **CAPITAL** social es el monto residual que queda después de deducir el *pasivo* total (excluidas las acreencias de los accionistas) del **ACTIVO** total. El rendimiento al capital es un monto que recibe un propietario del capital expresado usualmente mediante una u otra MEDIDA DEL VALOR DEL PROYECTO. En un **BALANCE GENERAL** el capital del propietario es el **CAPITAL SOCIAL** aportado por los propietarios de la empresa más las **UTILIDADES NO DISTRIBUIDAS**. Véase capital.  
coeficiente de endeudamiento, 226.  
Nyanza meridional, ejemplo de (estados de origen y usos de los fondos), 215  
propietarios, 210, 211, 213-14  
relación del rendimiento, 225  
tasa de rendimiento financiero, 228-29
- Capital accionario. **CAPITAL** invertido en una empresa a cambio de un derecho a una parte de cualquier distribución futura de **INGRESO** como **DIVIDENDOS**
- Capital incremental de trabajo. Véase también **CAPITAL DE TRABAJO**.  
análisis de la inversión en fincas, 138-40  
convención contable, 108-09  
presupuesto de la finca, 143-46  
presupuestos por unidad de actividad, 157-60
- Capital de trabajo. Es el **CAPITAL** necesario para comprar bienes y servicios que se utilizan para las actividades de producción de una empresa y que se entregan durante el ciclo de producción. En lo que se refiere a las fincas, es el capital necesario para comprar suministros (como semillas y fertilizantes) y servicios (como mano de obra agrícola) que se precisan durante la producción agrícola o ganadera. El capital de trabajo se recupera después, cuando se venden las cosechas o el ganado y, por tanto, se tiene disponible para utilizarlo en un ciclo de producción subsiguiente. Desde un punto de vista contable, literalmente todos son **ACTIVOS** corrientes. El «capital de trabajo neto» es la diferencia entre el activo y el **PASIVO** corrientes. En la práctica, capital de trabajo también quiere decir con frecuencia capital de trabajo neto.  
análisis de la inversión en fincas, 105-109, 138-40  
estados de origen y usos de los fondos, 219  
valor residual, 130-31
- Capitalizar. En las transacciones crediticias es agregar el interés debido durante el **PERIODO DE GRACIA** al **PRINCIPAL** de modo que el prestatario no necesita pagar interés alguno durante el período de gracia. Cuando comienza el reembolso, el monto prestado más el interés capitalizado se convierten en el principal que debe reembolsarse.
- Carga ganadera. El monto de piensos disponible de una zona de pastizales expresado en general en **UNIDADES ANIMALES**.  
determinación del hato estable, 191-95  
pastos, 179, 190-191  
presupuesto de piensos, 200  
unidades animales, 128, 190-91
- Carga real decreciente del servicio de la deuda. Véase **CARGA REAL DEL SERVICIO DE LA DEUDA**
- Carga real del servicio de la deuda. Es la carga proporcional del **SERVICIO DE LA DEUDA** en relación con todos los demás **PRECIOS** pagados por el prestatario. En el **ANÁLISIS DE INGRESO DE LA FINCA**, el **PRESUPUESTO DE LA FINCA** se calcula con mucha frecuencia dándose por supuesto que el servicio de la deuda será **CONSTANTE** en términos **REALES**. Sin embargo, en la mayoría de los países las condiciones crediticias que se fijan a los agricultores demandan el reembolso en **TÉRMINOS NOMINALES** o **MONETARIOS**. El **INTERÉS** se establece a una tasa dada y se conviene en el monto nominal de reembolso del **PRINCIPAL**. En condiciones de inflación que redujeran el valor real del dinero con el paso del tiempo, el resultado sería que los agricultores tendrían una carga real decreciente del servicio de la deuda durante la vida del préstamo. A fin de evitar esa ocurrencia, un préstamo puede reajustarse con arreglo a algún índice apropiado de precios con objeto de que la carga real se mantenga la misma durante la vida del préstamo.  
supuestos de declinación, 173-77
- Cargo por concepto de operación y mantenimiento (recuperación de costos), 245-47
- Cargos por servicio de agua

- agregación, 313  
 recuperación de costos, ejemplo, 241-45  
 recuperación de la renta, 251-52  
 Centro de Inversiones (FAO), 445, 473  
 Ciclo de los proyectos, 24-31. La secuencia de fases analíticas por las que pasa un PROYECTO. En este libro se considera que son las siguientes: identificación, preparación y análisis; EVALUACIÓN, ejecución y evaluación ex post. (Véase Baum, 1978.) Se han propuesto muchas variaciones de esta división particular del ciclo de los proyectos. Véase *secuencia* (ciclo) de los proyectos.
- C.i.f. (costo, seguro y flete). Es el COSTO de una importación desembarcada en el muelle o en otro punto de entrada del país receptor. Incluye el costo del flete y el seguro internacionales y a menudo el de descarga en el muelle. Excluye todo cargo después de que la importación toca el muelle y excluye todos los ARANCELES internos y otros impuestos u honorarios. Compárese con el F.O.B.
- Clasificación, 82, 380-81  
 aplicación, 379-80  
 beneficios del proyecto, 63-64  
 comparaciones y criterios, 388-91  
 por inspección, 326-27  
 medidas no actualizadas del valor del proyecto, 326-28  
 relación beneficios-costos, 375  
 relación inversión-beneficio neto, 375-79  
 valor neto actual, 355
- Clasificación de proyectos por inspección. Es una MEDIDA no actualizada del VALOR DEL PROYECTO que consiste simplemente en examinar el costo de INVERSIÓN de un proyecto y la forma de la corriente del valor neto de la producción incremental. En general hay dos casos en que puede utilizarse la clasificación por inspección: 1) cuando con la misma inversión dos proyectos producen el mismo valor neto de producción incremental durante cierto periodo, pero uno continúa obteniendo utilidades más tiempo que el otro, y 2) cuando por la misma inversión, el valor neto total de la producción incremental de dos proyectos es la misma, pero un proyecto tiene un mayor flujo de entrada más pronto en la secuencia cronológica.
- Clima  
 análisis deficiente de proyectos, 41-42  
 preparación de proyectos, 449
- Cocotero grande, variedad jamaicana, 65
- Coefficiente de liquidez, 224-25. Es el ACTIVO corriente dividido por el PASIVO corriente. Es una RELACIÓN FINANCIERA utilizada para juzgar la LIQUEZ o solvencia crediticia.
- Coefficientes técnicos  
 determinación del hato estable, 191-95  
 mortalidad del ganado adulto, 188  
 mortalidad de terneros, 188  
 proyecciones del hato, 125-127, 177, 181
- relación entre toros y vacas de reproducción, 189  
 tasa de parición, 181  
 tasas de desecho, 188  
 unidades animales, 190-91
- Coefficiente de variación. Es una medida de la dispersión de una distribución de frecuencia. Se calcula dividiendo la desviación ESTÁNDAR por la MEDIA ARITMÉTICA y el resultado se multiplica por 100.
- Colateral. Propiedad ofrecida en prenda por un prestatario con objeto de proteger los intereses del prestamista.
- Colombia, Proyecto de Desarrollo Rural de Caquetá en, 281
- Combustible, predicción de precios futuros, 84-85
- Comerciable. Susceptible de ser comercializado. Son bienes y servicios «comerciables pero no comercializados» los que no se comercializan debido a regulaciones gubernamentales. En el ANÁLISIS ECONÓMICO se computan como artículos NO COMERCIALIZADOS si se prevé que la regulación va a persistir durante el periodo comprendido en el análisis.
- Comercializado. Se dice que el INSUMO o el PRODUCTO de un proyecto es comercializado si su producción o consumo van a afectar en el margen al nivel de importaciones o exportaciones de un país (véase ANÁLISIS MARGINAL). En el ANÁLISIS ECONÓMICO el valor de los artículos comercializados se basa en su PRECIO DE FRONTERA. Las IMPORTACIONES y SUS SUSTITUTOS se valoran al precio de PARIDAD de las exportaciones, que es el valor c.i.f. ajustado para tener en cuenta los costos internos entre el proyecto y el punto de entrada. Las exportaciones y las EXPORTACIONES DESVIADAS se valoran al valor f.o.b. ajustado para tener en cuenta los costos internos entre el proyecto y el punto de exportación.
- Comisión por compromiso. Es una comisión que paga un prestatario al prestamista en el periodo entre la aprobación de un préstamo y el desembolso de éste. Tiene la finalidad de reembolsar al prestamista el costo asociado con satisfacer a demanda una solicitud de desembolso. Usualmente se expresa como un porcentaje del monto del préstamo aprobado y es mucho menor que la tasa de INTERÉS cargada por el préstamo al comienzo del desembolso.
- Comités coordinadores, 38
- Composición del hato  
 inversión en la finca, 135  
 producción proyectada de la finca, 123-24, 125-27
- Comparaciones «con» y «sin», costos y beneficios de proyectos propuestos, 51-55
- Compras (hato), 125, 125-26, 128  
 convención contable, 179-80  
 crecimiento del hato, 200  
 inversión en la finca, 135

- presupuesto de piensos, 201-04  
proyección del hato, 177
- Computadoras  
análisis de proyectos, 442  
cálculos de la proyección del hato, 200
- Comunidad Europea, 471
- «Con» y «sin». Se refieren a las situaciones «con» y «sin» un proyecto propuesto. En el ANÁLISIS DE PROYECTOS la comparación pertinente es el BENEFICIO NETO con el proyecto comparado con el beneficio neto sin el proyecto. Esto se diferencia de la comparación «antes» y «después», ya que incluso sin el proyecto puede cambiar el beneficio neto en la zona del proyecto.
- Concentrados de alimentos, 129
- Connor, Larry J., 99
- Constante. Se refiere a un valor, muy a menudo a un PRECIO, del cual se ha eliminado el efecto global de una inflación general de los precios. Un «precio constante» es un precio que se ha deflactado a términos REALES por un «índice de precios» apropiado (una serie que registra los cambios de un grupo de precios en relación con un periodo dado o base - véase número índice). Puede referirse a un PRECIO DE MERCADO o a un PRECIO DE CUENTA. Compárese con CORRIENTE; véase Precios constantes, Términos constantes, CARGA REAL DEL SERVICIO DE LA DEUDA
- Construcción  
cálculo en el balance general, 211  
inversión en la finca, 133  
valor residual, 130-31
- Consultores  
análisis de la inversión en fincas, 101  
asistencia en la preparación de proyectos, 475-77  
estados financieros, 208-212  
problemas administrativos, 37
- Consumo de piensos, 123
- Contabilidad según el criterio de registro de caja. Es un método de asentar las transacciones contables sólo cuando hay ingresos o gastos. Se diferencia de la CONTABILIDAD SEGÚN EL CRITERIO DE REGISTRO DE DERECHOS CONTRAÍDOS.
- Contabilidad según el criterio de registro de derechos contraídos. Es un método de registrar las transacciones contables por el que se asientan los ingresos en los estados financieros correspondientes al periodo en que se perciben u obtienen los ingresos, y que asienta los gastos en el periodo en que se incurrir, independientemente de que las transacciones correspondientes en efectivo tuvieran lugar previa o ulteriormente. Se diferencia de la CONTABILIDAD SEGÚN EL REGISTRO DE CAJA.
- Contable, periodo. Es el intervalo entre asientos sucesivos en una cuenta. En el ANÁLISIS DE PROYECTOS el periodo contable es de un año, en general, pero podría ser cualquier otro periodo conveniente.
- Contable, precio. Véase PRECIO DE CUENTA.
- Contaminación, 17
- Contaminación del agua, 17
- Convención contable (ajustada en el tiempo)  
actualización, 341  
análisis de inversión en fincas, 105-09  
estados financieros, 205-06  
interés compuesto, 331  
proyección del hato, 179-80  
reembolso del principal en montos iguales, 165-67
- Convención de Lomé, 471
- Cooperación de Fertilizantes de Agricultores Indios, Ltd., 432
- Cooperativas  
preparación de proyectos, 460  
uso común de los toros, 190
- Corriente. Se refiere a un valor, más a menudo a un PRECIO, que incluye los efectos de una INFLACIÓN general de precios. Es un valor o precio pasado tal como se observa en realidad; un valor o precio futuro tal como se espera que ocurra. En la literatura económica, un precio constante se especifica usualmente si ese es el propósito, de otro modo se infiere que es un precio corriente lo que se pretende. Véase Costos CORRIENTES, Precios corrientes, COEFICIENTE DE LIQUIDEZ, Términos corrientes.
- Corriente. Una serie. Una secuencia de valores que se extiende en el curso de varios años y entonces puede denominarse «corriente cronológica». Puede hacerse referencia a la variación particular en monto de una corriente de un año para otro calificándola como su «pauta».
- Corriente de costos. Es una serie de valores de COSTOS que se extiende durante un cierto periodo, en general de varios años. Véase COSTO, CORRIENTE.
- Costo. En el análisis de proyectos es todo bien o servicio utilizado por un proyecto que reduce el avance hacia el logro del objetivo de la entidad desde cuyo punto de vista se emprende el análisis. En el sistema analítico esbozado en este libro, los costos son bienes y servicios que reducen el ingreso de agricultores o empresas, o que disminuyen el ingreso nacional de la sociedad. En aquellos casos en que es posible valorar un costo, éste se valora a precios de mercado en el análisis; financiero o se le asigna un valor económico en el análisis económico. Los costos intangibles no se pueden incorporar al marco del costo del beneficio, aun cuando se aceptan como importantes y, por tanto, deben tratarse en forma subjetiva, o indirecta, a menudo a través de un ANÁLISIS DE EFICACIA EN FUNCIÓN DE LOS COSTOS. Se llaman «costos iniciales» los que se efectúan en algún periodo al comienzo de un proyecto o antes y se convierten en la base para la evaluación ulterior de los efectos

- del proyecto. VÉASE **COSTOS**, ARTÍCULOS *sobre* **COSTOS**.
- Costo asociado.** Es el valor de los bienes y servicios, además de aquellos bienes y servicios incluidos en los **COSTOS** del proyecto para hacer que los productos o servicios inmediatos del proyecto estén disponibles para su utilización o venta. Se usa en la práctica del Gobierno de los Estados Unidos, para calcular la **RELACIÓN BENEFICIOS-COSTOS** a **PRECIOS DE MERCADO**.
- Costo inducido.** Es un efecto adverso no compensado que ha sido ocasionado por la construcción y operación de un **PROYECTO**. Se utiliza en la práctica gubernamental de los Estados Unidos para computar la **RELACIÓN BENEFICIOS-COSTOS** a **PRECIOS DE MERCADO**.
- Costo marginal.** Es el **COSTO** total incremental asociado con la producción de una unidad adicional de producto. Véase **ANÁLISIS MARGINAL**.
- Costo de operación y mantenimiento** (método de costos separables-beneficios remanentes), 254-56, 259-60.
- Costo de oportunidad.** Es el **BENEFICIO** a que se renuncia al utilizar un recurso escaso para una finalidad en lugar de en su mejor empleo opcional siguiente en orden de rentabilidad. Supóngase, por ejemplo, que un agricultor produce arroz y maíz, pero aplica al arroz todo el fertilizante de que dispone. Si en lugar de eso transfiriera parte del fertilizante a su maíz, reduciría un tanto el valor de su producción de arroz, pero pudiera obtener un valor mucho más elevado del aumento de su producción de maíz. El valor a que renunciaría de su producción de arroz sería el costo de oportunidad del fertilizante utilizado para la producción de maíz. En este ejemplo, por tanto, el costo de oportunidad es el **VALOR DEL PRODUCTO MARGINAL** del fertilizante en su mejor empleo opcional siguiente en orden de rentabilidad. En un mercado perfectamente competitivo, en el que hay numerosos compradores y vendedores, todos los cuales disponen de información perfecta, el **PRECIO DE MERCADO** será igual al valor del producto marginal de un artículo y así el precio de mercado, el costo de oportunidad y el valor del producto marginal serán iguales. En cualquier empresa el **BENEFICIO NETO** o utilidad, se maximizará cuando la utilización de un **INSUMO** se ajuste hasta el punto en que su valor del producto marginal sea igual a su costo de oportunidad. En la evaluación de proyectos, en lo que se refiere al **ANÁLISIS FINANCIERO** el costo de oportunidad de un insumo comprado es siempre igual a su precio de mercado. Ahora bien, en el **ANÁLISIS ECONÓMICO** el costo de oportunidad de un insumo comprado es siempre su valor del producto marginal en su mejor utilización opcional ajena al proyecto, si es para bienes o servicios **INTERMEDIOS**, o bien su **VALOR EN USO** (medido por la **DISPOSICIÓN A PAGAR**) si es para un bien o servicio **FINAL**. Dado que el precio es igual al valor del producto marginal en un mercado perfectamente competitivo, en un análisis económico si se compra un insumo en un mercado razonablemente competitivo el precio es por lo menos una estimación inicial del valor del producto marginal del insumo y, por ende, de su costo de oportunidad. De todos modos, si debido a las imperfecciones del mercado, o por otras razones el precio de mercado de un insumo no se aproxima muy de cerca al valor del producto marginal en su mejor empleo opcional siguiente ajeno al proyecto en orden de rentabilidad, el valor del producto marginal se estima directamente y esa estimación se convierte en el **PRECIO DE CUENTA** del artículo. El concepto del costo de oportunidad es la piedra angular del análisis de proyectos y constituye el concepto central en que se fundamenta la valoración de los insumos del proyecto. Véase también el **COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL**.
- artículos comerciables pero no comercializados, 288-89
- cálculo de los precios de mercado a nivel de finca, 79
- costos secundarios y análisis de los beneficios, 66-67
- gastos de operación (mano de obra de la familia o tierra), 138
- mano de obra de la familia, 152
- precios como reflejo de valor, 75-77
- prima cambiaria, 272
- problemas de los presupuestos por unidad de actividad, 156-61
- valoración de la mano de obra, 282-88
- valores económicos, 265-67
- Costo de oportunidad del capital.** Es el **COSTO DE OPORTUNIDAD** de utilizar los recursos de **INVERSIÓN** en un **PROYECTO** en lugar de en su mejor utilización opcional siguiente en orden de rentabilidad. Usualmente se expresa en forma de una tasa de **INTERÉS**. Es la reducción en **BENEFICIOS** ajenos al proyecto que resulta de utilizar **CAPITAL** en el proyecto. En la práctica es usualmente un cálculo del promedio ponderado del *costo* de obtener de varias fuentes capital para el proyecto. En el **ANÁLISIS FINANCIERO** es el costo medio ponderado para la empresa o la finca del **CAPITAL** social y del capital tomado en préstamo de fuentes semejantes. En el **ANÁLISIS ECONÓMICO** suele ser el costo medio ponderado del capital para la economía en conjunto, pero en ocasiones es el costo medio ponderado del capital para el sector público. Es la tasa a la cual se actualizan los costos y beneficios al calcular el **VALOR NETO ACTUAL**, la **RELACIÓN INVERSIÓN-BENEFICIO NETO** o la **RELACIÓN BENEFICIOS-COSTOS**. Es la **TASA DE RENTABILIDAD ACEPTADA**.

BLE para el ANÁLISIS DE PROYECTOS y, por consiguiente, la TASA DE RENTABILIDAD INTERNA mínima aceptable. Hay varios métodos para formular y calcular el costo económico de oportunidad del capital. La dificultad de calcularlo es la razón principal de que se utilice en forma generalizada la tasa de rentabilidad interna como MEDIDA DEL VALOR DEL PROYECTO.

medidas de actualización, 339, 362, 373-75, 389  
 método del valor neto actual, 413-16  
 proyecto forestal tunecino, ejemplo del, 417-18  
 proyectos que se excluyen mutuamente, 413-16  
 tasa de rentabilidad aceptable, 339-40  
 tasa de rentabilidad interna, 360

Costo en recursos internos, 431-33. Es el COSTO en moneda nacional que se precisa para obtener una unidad de DIVISAS a través de un PROYECTO propuesto. En el ANÁLISIS DE FLUJO DE FONDOS ACTUALIZADO, es el VALOR ACTUAL del costo en moneda nacional de obtener un ahorro en divisas dividido por el valor actual del ahorro neto en divisas. Se acepta un proyecto si el costo en recursos internos es menor que el TIPO DE CAMBIO OFICIAL en el ANÁLISIS FINANCIERO, o menor que el TIPO DE CAMBIO DE CUENTA (o el recíproco del FACTOR ESTÁNDAR DE CONVERSIÓN) en el ANÁLISIS ECONÓMICO. También se denomina «coeficiente de Bruno». Fue formulado inicialmente como una medida no actualizada basada en un solo año.

Costo, seguro y flete. Véase C.I.F.; Precios c.i.f.

Costos

- análisis y estimación deficiente de proyectos, 40-42
- análisis de sensibilidad y estimaciones, 393-94
- asignaciones para imprevistos, 58-59, 425-27
- bienes físicos, 58
- comparaciones del «con» y «sin», 51-55
- costos no recurrentes de capital, 61
- definidos, 47-51
- demoras y aumentos en los, 32-33
- determinación de valores económicos y de intangibles, 273-307
- ingresos y gastos del Gobierno, 232-34
- intangibles, 68-69, 273-307
- mano de obra, 58
- método de costos separables-beneficios remanentes, 253-61
- pagos de transferencia directos, 55-57
- precios futuros e inflación, 85-86
- preparación del balance general, 208
- preparación del proyecto, 456-57
- recuperación de costos, ejemplo de, 242, 244-47
- recursos internos, 431-33
- reposición, 428-29
- secundarios, 66-68
- servicio de la deuda, 60
- tierras, 58
- uso de consultores y sobrecostos, 475-77

Costos de bienes físicos, 58

Costos conjuntos. En el ANÁLISIS de un PROYEC-

TO son los costos de proyectos que cumplen más de una finalidad en un proyecto de FINES MÚLTIPLES. Un ejemplo es una presa que proporciona riego, energía y control de inundaciones. Para asignar los costos conjuntos puede utilizarse el método de COSTOS SEPARABLES-BENEFICIOS REMANENTES.

método y asignación de costos separables-beneficios remanentes, 253-61

principios generales de la asignación, 252-53

Costos de construcción, 57-58, 254-56, 259-60

análisis de sensibilidad, 396

Costos corrientes, preparación de proyectos, 455-56

Costos iniciales. Véase Costo

costos de construcción (balance general), 208-09

Costos de inversión para riego (método de costos separables-beneficios remanentes), 260-61

Costos negativos, 313

Costos no recurrentes de capital, 61. Es un costo incurrido en el pasado que no puede recuperarse como un VALOR RESIDUAL de una INVERSIÓN anterior. Un costo no recurrente de capital no es un costo de oportunidad y, por tanto, no se incluye entre los costos cuando se analiza un proyecto propuesto u otra inversión, sólo se consideran los rendimientos futuros con respecto al costo futuro. En economía el costo no recurrente de capital equivale al costo fijo en la formulación de decisiones a CORTO PLAZO.

Costos superiores a los previstos, 30-31

análisis de sensibilidad, 393-94, 396-400

consultores, 475

demoras de los proyectos, 32-33

Crecimiento económico

- análisis económico, 23-24
- planificación, 6-8

Crédito. Véase también SERVICIO DE LA DEUDA.

- ajuste de los precios financieros (pagos de transferencia), 273
- análisis deficiente de proyectos, 35-37
- asignaciones para imprevistos, 425
- aspectos financieros de los proyectos, 18
- computación del servicio de la deuda y préstamos, 161
- cálculo del interés simple, 249-51
- demoras de los proyectos, 33
- estados de origen y usos de los fondos, 219
- pagos de transferencia directos, 55
- preparación de proyectos, 454, 458
- presupuestos por unidad de actividad, 155
- supuestos de actualización, 109

Créditos de proveedor. Son préstamos a plazo que ofrece un vendedor para la compra de sus bienes o servicios.

Cuentas

- «articuladas», 214
- estados financieros, 205-08
- métodos de agregación, 310-16

Cuentas por cobrar. Son los montos que deben a una empresa sus clientes por la compra de



bienes y servicios suministrados a crédito balance general, 208-212  
 estados de origen y usos de los fondos, 219  
 tasa de rendimiento financiero, 231

**Cuentas financieras**  
 determinación de valores económicos, 265-66, 268-69  
 prima cambiaria, 269

**Cuentas por pagar.** Son los montos que debe una empresa a los proveedores de bienes o servicios adquiridos a crédito.  
 cálculo de la tasa de rendimiento financiero, 231  
 estados de origen y usos de los fondos, 215-16

**Cuestionario (análisis de la inversión en fincas),** 102

**Cultivo múltiple.** Se refiere a la labranza de más de un cultivo en la misma zona en un año.

**Cultivos**  
 análisis del empleo de la mano de obra, 111-12, 116, 123  
 análisis de la utilización de la tierra, 110-11  
 capital incremental de trabajo, 139-40  
 clima y estimaciones deficientes del proyecto, 41-42  
 gastos de operación, 108, 135-38  
 método de costos separables-beneficios remanentes, 253  
 presupuestos (agregación), 310-13, 316  
 presupuestos por unidad de actividad, 155-56  
 producción proyectada, 123, 124  
 reacción al fertilizante nitrogenado, ejemplo de (Filipinas), 73-77  
 tecnología inadecuada, 41

**Cuota del usuario.** Cargo que se impone a los usuarios por los servicios prestados o los bienes suministrados por un PROYECTO. Véase también INDICE DE RECUPERACIÓN DE COSTOS e índice de recuperación de la renta.  
 agregación, 313  
 flujo de cada en efectivo del Gobierno, 236-37  
 proyectos agrícolas, 232-33

**Cuotas, 288, 300-02.** En relación con la política de comercio exterior, una cuota es una limitación que se impone a la cantidad de un artículo que se puede importar.

## D

**Datos**

cálculo de las medidas actualizadas, 386  
 formato del proyecto, 8-9

**Deflación.** Es la operación de ajustar los precios CORRIENTES a los precios CONSTANTES. La operación aritmética (división) es la misma que para la ACTUALIZACIÓN.

**Demanda, precio de mercado como estimación del valor económico y la,** 278

**Demoras de los proyectos**  
 análisis de sensibilidad, 393-94, 396-400  
 en la ejecución, 32-33, 41-42  
 problemas de adquisición, 38

**Depreciación.** Es la reducción anticipada del valor de un ACTIVO con el paso del tiempo producida por el uso físico o la obsolescencia. En contabilidad la depreciación se refiere al proceso de asignar una porción del COSTO original de un activo fijo a cada PERÍODO CONTABLE, de modo que el valor se consume gradualmente («anula») en el curso de la «vida útil» estimada del activo. Además, pueden adoptarse medidas para que el valor final estimado de reventa del activo fijo (su VALOR RESIDUAL) se quede en la empresa al final de su vida útil. Hay dos tipos principales de métodos de depreciación: de «línea recta», que asigna el costo de un activo fijo en montos iguales con respecto a cada período contable, y la depreciación «acelerada», que asigna una proporción mayor del costo original a los primeros períodos contables y una proporción menor a los períodos posteriores. En el ANÁLISIS DE FLUJO DE FONDOS ACTUALIZADO la depreciación no se computa como un costo. En lugar de ello, el costo de un activo se muestra en el año en que se incurre en él, y los beneficios se muestran en el año en que se obtienen. Dado que esto se hace en el curso de la vida del proyecto, no se necesita tener en cuenta la depreciación para mostrar la proporción utilizada del valor del activo en un año dado cualquiera.  
 análisis de la inversión en fincas, 97  
 cálculos de la tasa de rendimiento financiero, 228  
 ingresos de operación antes de la depreciación (estados de origen y usos de los fondos), 215  
 en «línea recta», 213  
 márgenes acumulados de (balance general), 210  
 medidas actualizadas, 382-83  
 obtención del beneficio incremental neto, 337-43  
 proyectos que se excluyen mutuamente, 413-16  
 recuperación de la renta, 247

**Depreciación en «línea recta».** Véase DEPRECIACIÓN.

**Derecho.** Un IMPUESTO con el que se grava una importación.

**Derechos**  
 cálculo del beneficio incremental neto antes del financiamiento, 229  
 estado de ingresos, 214

**Desarrollo**  
 preparación de proyectos, 447  
 proyectos como iniciativa, 12  
 proyectos rurales, 17

**Desarrollo rural, 17**  
 nuevas tecnologías, 34

**Descomposición.** En ANÁLISIS ECONÓMICO es el proceso de separar los elementos constituyentes de un valor, determinando, por ejemplo, el valor de las proporciones COMERCIALIZADAS y NO COMERCIALIZADAS de un artículo COMERCIALIZADO INDIRECTAMENTE.

**Desecho.** En producción ganadera significa re-

- tirar como consecuencia de que no se satisface un estándar. Los animales de desecho son los que se retiran de un hato porque no satisfacen los estándares de rendimiento. Una tasa de desecho es la proporción de animales de una clase que son retirados porque ya no satisfacen los estándares de rendimiento y, en general, se expresa en términos porcentuales.
- Desempleo, empleo estacional y, 285-86, 451
- Desviación estándar. Es una medida de la dispersión de una distribución de frecuencia. Se obtiene extrayendo la raíz cuadrada de la MEDIA ARITMÉTICA de los cuadrados de la desviación de cada una de las frecuencias de clase a partir de la media aritmética de la distribución de frecuencia.
- Determinación y fijación de precios de mercado de bienes intermedios, 80
- Determinación de valores económicos y precios financieros, 265-66
- Día de trabajo. El tiempo dedicado a una actividad por una persona durante un día. En los PROYECTOS agrícolas que se ejecutan en los países en desarrollo, se considera en general que un día de trabajo tiene una duración de ocho horas, pero en algunas situaciones agrícolas un día de trabajo de seis horas se pega más a la realidad. A veces puede establecerse un día estándar de trabajo. Usualmente es el día de trabajo de un varón adulto. Usualmente es el día de trabajo de un varón adulto, asignándose a las mujeres y niños alguna proporción de ese estándar.
- Diagrama del camino crítico. Este diagrama, que traza la secuencia de actividades de planificación y escalonamiento cronológico de un proyecto, muestra las actividades que deben completarse antes de que se puedan comenzar otras, e indica las que no se pueden demorar sin retrasar todo el PROYECTO. Se menciona de diversas maneras, como «método del camino crítico (CPM), «técnica de evaluación y revisión de programas» (PERT), o «análisis de redes». Véase Mulvaney (1969).
- Diagrama de decisiones (determinación de valores económicos) 306-07. Es el diagrama utilizado en una técnica analítica mediante la cual se llega a una decisión a través de una secuencia de elecciones entre varias opciones. Este diagrama recibió originalmente el nombre de «árbol de decisiones» por su semejanza con un árbol descansando sobre un lado.
- Distorsión. Estado en que el PRECIO DE MERCADO de un artículo difiere del precio que tendría si no hubiera restricciones del Gobierno. En el ANÁLISIS DE PROYECTOS se considera que la distorsión principal es el ARANCEL COMERCIAL, que permite que los precios del mercado interno sean superiores a los PRECIOS DE FRONTERA (teniendo en cuenta los costos de transferencia interna).
- Disposición a pagar, 66-67, 277. Es el monto que los consumidores están dispuestos a pagar por un bien o servicio FINAL. Constituye una estimación del VALOR EN USO.
- prima cambiaria, 272-73
- valores económicos, 266
- Distribución del ingreso. Es la modalidad de división del INGRESO NACIONAL total entre la población de un país.
- análisis económico, 22-23
- determinación de valores económicos, 266-67
- efecto del proyecto, 31
- objetivos nacionales, 47-49
- preparación del proyecto, 447, 463
- recuperación de los costos, 242
- valoración, 11-12
- Dividendo. Es el INGRESO distribuido a los accionistas de una empresa.
- Divisas. Véase también TIPO DE CAMBIO OFICIAL.
- costo en recursos internos, 431
- precio de cuenta (determinación de valores económicos), 265-66
- Donaciones, 143. Son aportaciones hechas a una persona sin esperar a cambio bienes o servicios. En el ANÁLISIS DE PROYECTOS es en general una aportación hecha por un organismo gubernamental a una persona o empresa con objeto de estimular una actividad específica, como la participación en un PROYECTO o la realización de una inversión. Una donación es un PAGO DE TRANSFERENCIA.
- Dotación de personal, 37-38

## E

- Ecuador, Programa de Desarrollo Ganadero, 62-63
- Efectivo
- como activos corrientes, 208-09
- contabilidad según el criterio de registro de caja, 208
- determinación de valores económicos, 268-69
- estados de origen y usos de los fondos, 219
- gastos para operaciones, 219
- recuperación de la renta, 245-46
- tasa de rendimiento, 228
- Efectivo (superávit o déficit), 219
- flujo de caja en efectivo del Gobierno, 238
- Efecto ambiental, 17
- preparación del proyecto, 457
- Efecto externo. En el ANÁLISIS DE PROYECTOS es el efecto de un PROYECTO que se siente fuera de él y no se incluye en la valoración de dicho proyecto. En general los economistas consideran que existe ese efecto externo cuando la producción o consumo de un bien o servicio por una unidad económica ejerce un efecto directo en el bienestar de los productores o consumidores de otra unidad. Los efectos externos pueden ser tecnológicos o pecuniarios. Un ejemplo de efecto externo tecnológico pudiera ser la sedimentación aguas abajo, ocasionada por la apertura de un proyecto de asentamiento de tierras, o el adiestramiento

- de trabajadores del proyecto que más tarde pueden ser empleados por otros. En el análisis de proyectos se procura usualmente incorporar los efectos externos tecnológicos, en especial los costos, a las cuentas del proyecto y cambiarlos así de efectos externos a COSTOS Y BENEFICIOS del proyecto. Por ejemplo, el mayor costo de dragado del puerto provocado por el aumento de la sedimentación se podría calcular y asignarlo al proyecto de asentamiento de tierras. Los efectos pecuniarios externos se producen cuando el proyecto afecta a los PRECIOS que reciben o pagan otros fuera del proyecto, por ejemplo, cuando otros usuarios de fertilizantes tienen que pagar precios más altos como consecuencia de la mayor demanda de los agricultores del proyecto. Los efectos externos pecuniarios se suelen excluir de los ANÁLISIS tanto FINANCIERO como ECONÓMICO del proyecto.
- Efecto de los proyectos en el ingreso del segmento pobre rural, 31
- Eficacia en función de los costos, 304-05
- Egipto
- Proyecto de Drenaje del Bajo Egipto, 63
- valoración de la mano de obra, 287
- Ejecución
- análisis de proyectos y problemas, 34-35
- análisis de sensibilidad y demoras, 393-94, 396-400
- ciclo de los proyectos, 27-28
- demoras, 32-33, 41-42
- nueva estimación, 31
- preparación del proyecto, 453
- proyectos que se excluyen mutuamente, 412-17
- Ejecución escalonada del proyecto (preparación del proyecto), 455
- Ejecución de proyectos. Véase Ejecución.
- Electricidad, 253
- cálculo de los artículos indirectamente comercializados, 291
- combinación de costo mínimo, 305-07
- finés y elección del proyecto, 423-25
- Empleo
- preparación del proyecto, 464
- valoración de la mano de obra, 282-83
- Empresas públicas, 19, 214-15
- coeficiente de endeudamiento, 226
- evaluación financiera, 95
- objetivos, 47-48
- reembolso de la deuda, 96
- relaciones de ingreso, 224
- Empresas privadas, 19, 20, 23-24
- evaluación financiera, 95
- financiamiento de la deuda, 225
- objetivos, 47-48
- reembolso de la deuda, 96
- Energía, predicción de los precios futuros, 84
- Entidades operativas, 207
- Entradas. Todos los pagos, bienes y servicios de valor que se reciben o producen por una empresa y que incrementan el BENEFICIO NETO. En los PRESUPUESTOS DE FINCAS destinados al ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN EN FINCAS se incluyen la PRODUCCIÓN CONSUMIDA EN EL HOGAR y el INGRESO FUERA DE LA FINCA. Se diferencia de las SALIDAS.
- Entrevistas (a los agricultores), 102
- Equipo
- asignaciones para imprevistos, 427
- determinación del precio de mercado, 77-79
- estimaciones de costos, 395
- gastos de operación, 135-38
- inversión en la finca, 133
- preparación del balance general, 212
- preparación del proyecto, 452-55
- procedimientos de compra, 19-20
- valor residual, 130-31
- Equivalente anual. Es una CORRIENTE de montos iguales pagados o recibidos anualmente durante un período tal que mediante la ACTUALIZACIÓN a una tasa apropiada de INTERÉS tendrá un VALOR ACTUAL especificado. Se determina multiplicando un valor inicial por el FACTOR DE RECUPERACIÓN DEL CAPITAL correspondiente a la tasa de interés y período apropiados. «A anualizar» es hallar el equivalente anual de un valor.
- Equivalente financiero anual (índice de la recuperación de costos), 245
- Espadas, Orlando T., 200
- Esquistosomiasis, 17
- Estado de ingresos. Es un informe financiero en el que se resumen los ingresos y los gastos de una empresa durante un PERÍODO CONTABLE. Es así un estado que muestra los resultados de la operación de la empresa durante el período. El INGRESO, o utilidad, es lo que queda después de que los gastos incurridos en la producción de bienes y servicios se han deducido de los ingresos obtenidos por la venta de esos bienes y servicios. Así pues, el ingreso (utilidad) = entradas—gastos.
- ejemplo de, 210
- como estado financiero básico, 205-06
- preparación, 212-14
- tasa de rendimiento financiero, 229-30
- Estados financieros
- balance general, 205, 208-12
- cuentas, 205-08
- elaboración, 205-06
- ingresos, 205, 210-11, 212-14
- origen y usos de los fondos, 206-07, 214-19
- Estados de origen y usos de los fondos, 97, 206, 212. Se trata de un estado financiero que mide el flujo total de recursos financieros que entran en una empresa y salen de ella durante un PERÍODO CONTABLE. También llamado «estado de cambios en la situación financiera», «estado de fondos», «estado de flujos de fondos», «estado de fuentes y aplicaciones de los fondos», «estado de cambio del CAPITAL DE TRABAJO», o algunas veces «flujo de efectivo» (no el mismo concepto de flujo de efectivo que se quiere dar a enten-

der cuando el propósito es el ANÁLISIS DEL FLUJO DE FONDOS actualizado).  
 preparación, 214-19  
 tasa de rendimiento financiero, 229-30

**Estacionalidad**  
 determinación de los precios de mercado, 81-82  
 preparación del proyecto, 451  
 valoración de la mano de obra, 282, 285-86

**Estimaciones de costos**  
 análisis de sensibilidad, 394-95  
 preparación del proyecto, 455-56

**Estructura de comercialización, preparación del proyecto, 459, 460-61**

**Estudio del sector e identificación de proyectos, 25**

**Estudio de viabilidad, 25-26.** Es un estudio de un proyecto PROPUESTO para indicar si la propuesta es lo bastante atractiva como para justificar una preparación más pormenorizada. Es de detalle limitado, pero el grado de minuciosidad en los estudios de viabilidad varía ampliamente.

**Etiopia**  
 Proyecto Agrícola de Conjunto Mínimo de Insumos y Servicios, 272

**Evaluación**  
 ciclo de los proyectos, 28-30  
 inversión privada, 61  
 relación beneficios-costos, 375

**Evaluación. Análisis de una INVERSIÓN propuesta, con objeto de determinar su mérito y aceptabilidad de acuerdo con criterios establecidos para adoptar una decisión.**

**Evaluación de proyectos, 27**  
 exactitud de los análisis, 30-31

**Evaluación de proyectos productivos en agricultura: Análisis económico y tasa de rentabilidad (Comisión de las Comunidades Europeas, 1980), 472**

**Evapotranspiración. Pérdida de agua del suelo debida a la evaporación y a la transpiración de las plantas que crecen en el suelo.**

**Evitación de pérdidas, 65.** Es una pérdida que hubiera ocurrido sin un PROYECTO y que se evita como resultado del proyecto. Una pérdida evitada es un beneficio atribuible al proyecto.

**Exceso de capacidad.** Es la capacidad de una empresa para producir más productos sin ningún COSTO fijo adicional. El costo económico del PRODUCTO puede considerarse entonces que es igual al costo variable necesario para la producción. Es más común en los proyectos industriales que en los agrícolas.  
 ajuste de precios financieros (artículos no comercializados), 288  
 costos y beneficios secundarios, 66-67  
 Excesos de tiempo (proyecto), 31-33

**Expatriado. Nacional de un país que está viviendo en otro.**

**Exportaciones, 232-33**  
 artículos comerciables pero no comercializados, 291

artículos indirectamente comercializados, 295  
 cambios en la política comercial, 300-01  
 distorsiones en los precios de artículos comercializados, 274-76  
 prima cambiaria, 270

**Exportaciones desviadas.** Un INSUMO del proyecto que se hubiera exportado si no hubiera habido PROYECTO. Véase COMERCIALIZADO.

**Extensión (agrícola).** Es un servicio orientado a informar a los agricultores acerca de nuevas tecnologías, técnicas y prácticas agrícolas, cambios de PRECIOS y asuntos relacionados.

F

**Factor de actualización.** Se utiliza para hallar cuál es el valor actual de 1 en una fecha futura. También se denomina «factor del valor actual» y el «valor actual de 1». La expresión es  $1 \div (1+i)^n$ , en que  $i$  = la tasa de INTERÉS (TASA DE ACTUALIZACIÓN), y  $n$  = al número de años. Es el recíproco del FACTOR DE INTERÉS COMPUESTO PARA 1. En general se obtiene de un conjunto de tablas de interés compuesto y de descuento. Este factor permite determinar el valor actual de un monto recibido o pagado en el futuro. Al proceso de hallar el VALOR ACTUAL de algún valor futuro se hace referencia en general como ACTUALIZACIÓN. Dado que el factor de actualización es el recíproco del factor de interés compuesto para 1, es común escuchar expresiones como «actualizado a una tasa de interés del 14 por 100». Véase el Apéndice B.  
 calculadora, ejemplo de la, 439  
 vida del proyecto, 385-86

**Factor de actualización para una corriente de ingreso.** Véase VALOR ACTUAL DE UNA ANUALIDAD CONSTANTE

**Factor de conversión.** Es un número usualmente menor de uno, que se puede multiplicar por el PRECIO DE MERCADO interno, o el VALOR en uso de un artículo NO COMERCIALIZADO para convertirlo a un PRECIO equivalente DE FRONTERA, que refleje el efecto de las DISTORSIONES del comercio en los precios internos de un bien o servicio. Un factor estándar de conversión es el recíproco de uno más la prima cambiaria expresada en forma decimal.

**Factor estándar de conversión.** Véase FACTOR DE CONVERSIÓN.

**Factor del fondo de amortización.** Es el nivel de depósito necesario cada año, a fin de llegar a uno para un año dado. La expresión es  $i \div [(1+i)^n - 1]$ , en que  $i$  = a la tasa de interés, y  $n$  = al número de años. Es el recíproco del FACTOR DE INTERÉS COMPUESTO PARA UNO POR AÑO. En general se obtiene de un conjunto de tablas de interés compuesto y de descuento. Este factor permite calcular el pago igual que debe apartarse cada año, para in-

- vertirse a interés compuesto, con objeto de tener una suma determinada de antemano en un momento dado. Se utiliza principalmente para establecer cuánto debe ponerse en el fondo, a fin de tener recuperado el monto de una INVERSIÓN al final de su vida útil. Obsérvese, sin embargo, que esta es una regla sumamente mecánica de DEPRECIACIÓN y que puede no ser buena práctica administrativa en muchas circunstancias. Véase el Apéndice B.
- Factor de interés compuesto. Véase FACTOR DE INTERÉS COMPUESTO PARA UNO y Apéndice B.
- Factor de interés compuesto para uno. Es en lo que se convierte un monto inicial de uno cuando crece a INTERÉS compuesto. También llamado el «factor de interés compuesto» y el «monto de uno». La expresión es  $(1+i)^n$ , en que  $i$  = a la tasa de interés, y  $n$  = al número de años. Usualmente se obtiene de un conjunto de tablas de interés compuesto y de descuento. Véase el Apéndice B.
- Factor de interés compuesto para uno por año. Es el crecimiento de depósitos iguales de uno al final del año, todos con crecimiento a INTERÉS compuesto. También llamado el «monto de uno por año». La expresión es  $[(1+i)^n - 1] \div i$ , en que  $i$  = a la tasa de interés, y  $n$  = al número de años. Es el recíproco del FACTOR DEL FONDO DE AMORTIZACIÓN. Se obtiene en general de un conjunto de tablas de interés compuesto y de descuento. Este factor permite calcular el valor al que crecerá un monto constante depositado al final de cada año al término de un período y de una tasa de interés determinados. Véase el Apéndice B.
- Factor de producción. Es un insumo necesario para crear PRODUCCIÓN. Los factores primarios de producción son tierra, trabajo y capital; los factores secundarios incluyen materiales, bombas de riego y artículos semejantes.
- Factor de pago parcial. Véase FACTOR DE RECUPERACIÓN DEL CAPITAL.
- Factor de recuperación del capital, 257. Es el pago anual que reembolsará un préstamo de una unidad monetaria en  $X$  años, con INTERÉS compuesto sobre el saldo impagado. La expresión es  $[(1+i)^n] \div [(1+i)^n - 1]$ , en que  $i$  = a la tasa de interés, y  $n$  = al número de años. Es el recíproco del VALOR ACTUAL de una ANUALIDAD CONSTANTE. Se obtiene, en general, de un conjunto de tablas de interés compuesto y de descuento. Este factor permite calcular los PAGOS IGUALES necesarios para reembolsar (amortizar) un préstamo en el curso de un período determinado a una tasa fijada de interés. El pago total es una combinación variada de interés y reembolso (amortización) del *principal*. Véase el Apéndice B.
- Factor del valor actual. Véase FACTOR DE ACTUALIZACIÓN.
- Familias agrícolas. Véase también MANO DE OBRA DE LA FAMILIA.
- aspectos financieros de los proyectos, 18-19
- incentivos financieros, 142
- producción consumida en el hogar, 61-62
- secuencia de cultivos, 152-53
- FAO. Véase Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)
- Fertilizantes, 17
- cambio de política comercial, ejemplo de, 302
- reacción de los cultivos al nitrógeno (ejemplo de Filipinas), 73-77
- tecnología inadecuada, 34
- Fess, Philip E., 205
- Filipinas
- aplicación de fertilizante nitrogenado y reacción del cultivo, 73-77
- Proyecto de Mejoramiento de los Sistemas de Riego de Ilocos, 345, 355, 356, 357, 360, 371, 376, 434
- Finales. Con referencia a bienes y servicios, son aquellos que se venden al comprador final, con objeto de que se utilicen para el consumo o como adición a las existencias de CAPITAL fijo, no como INSUMOS que se vayan a transformar más tarde mediante alguna otra actividad de producción. La suma de todos los bienes y servicios es el PNB. Los bienes finales han pasado a través de las varias etapas de producción lo más lejos que pueden llegar, es decir, han alcanzado su forma «final» en sentido físico. Se diferencian de los bienes INTERMEDIOS, los que deben pasar por un proceso adicional de transformación antes de llegar a su forma final, y de los servicios intermedios que contribuyen a una actividad ulterior de producción. Un bien o servicio determinado puede ser final o intermedio, lo que dependerá del uso a que se haga referencia. Así, una naranja es un bien final si se consume directamente y es un bien intermedio si se utiliza para hacer jugo de naranja.
- Financiamiento neto, 229-30. Lo constituyen los recibos de préstamos menos el SERVICIO DE LA DEUDA, el pago del INTERÉS y el reembolso del PRINCIPAL.
- Finca, en la. En el ANÁLISIS DE PROYECTOS o en el ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN EN FINCAS se refiere a que el hecho de que se trate ocurre en la finca que es sujeto del análisis, en general la finca de un beneficiario del PROYECTO. La INVERSIÓN en la finca es la inversión del proyecto que tiene lugar en las fincas de los beneficiarios del proyecto. Un GASTO DE PRODUCCIÓN en la finca es un gasto relacionado con el proyecto que se lleva a cabo en las fincas de los beneficiarios.
- Fincas. Véase también Fincas modelo.
- análisis de la inversión en fincas y tamaño, 97-99

- proyecciones del hato y animales pequeños, 180-81
- Fincas modelo. *Véase también* Fincas.
- análisis de la inversión en fincas, 94-95, 96-97
- métodos de agregación, 310-12
- presupuestos de fincas, 99, 103-04
- Flujo de caja en efectivo del Gobierno, 234-37
- Flujo de divisas, 238-40
- Flujo de fondos. *Véase también* el proceso de actualización y análisis del BENEFICIO NETO del, 105-08
- elementos no en efectivo, 97-99
- flujos de beneficios incrementales netos, 228
- gobierno, 234-37
- Flujo incremental de fondos. *Véase* Beneficio incremental neto.
- F.o.b., precios (libre a bordo). Es el precio de una exportación cargada en el barco o en otro medio de transporte que la llevará a los compradores extranjeros. Compárese con el c.i.f. distorsiones en los precios de artículos comercializados, 274
- precios de paridad de exportación e importación, 295
- Fondos de las operaciones. Son los ingresos menos GASTOS DE OPERACIÓN, de VENTAS, GENERALES Y ADMINISTRATIVOS. *También* pueden determinarse como la suma de las utilidades, sin deducir los INTERESES y los IMPUESTOS y OTROS GASTOS DE OPERACIÓN no en efectivo. estado de ingresos, 213-14
- estados de origen y usos de los fondos, 214
- Formato del proyecto, 8. Es un marco analítico para una INVERSIÓN propuesta, en el que las cuenas de COSTOS Y BENEFICIOS se preparan en forma de un proyecto.
- limitaciones, 10-13
- ventajas, 8-9
- Fuera de la finca. En el ANÁLISIS DE PROYECTOS o en el ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN EN FINCAS quiere decir que el hecho de que se trate no ocurre en la finca que constituye el sujeto del análisis, que en general es la finca de un beneficiario del PROYECTO. Ingreso FUERA DE LA finca es el obtenido por una familia agrícola en razón de su trabajo fuera de la finca, es decir, empleo en otro lugar distinto del de su propia finca. El trabajo fuera de la finca puede incluir el realizado en otras fincas.
- G**
- Ganadería. *Véase también* PROYECCIÓN DEL HATO.
- análisis del empleo de la mano de obra, 111-22
- análisis de la inversión en fincas, 102
- capital incremental de trabajo, 139
- estimaciones deficientes del clima y el proyecto, 41
- gastos de operación, 135
- inversión en la finca, 133-35
- método de agregación, 315
- plan de seguros, 128
- preparación del proyecto, 450, 453
- presupuestos por unidad de actividad, 155-56
- producción proyectada de la finca, 125-29
- valor residual, 131
- Ganado porcino, 125, 177, 201
- Gasto incremental de operaciones, 108
- capital incremental de trabajo, 138-39
- Gastos e ingresos del Gobierno, 232-34
- Gastos en efectivo de operación
- cálculo del beneficio incremental neto sin deducir el financiamiento, 229
- estado de ingresos, 212-13
- flujo de caja en efectivo, necesidades del agricultor y, 147
- gastos, método de costos separables-beneficios remanentes, 258. *Véase también* Costos de operación.
- Gastos de operación
- asignaciones para imprevistos, 427
- convención contable, 109
- efectivo (cálculo del beneficio incremental neto antes del financiamiento), 229-30
- efectivo (estado de ingresos), 212-13
- insumos de la finca, 135-38, 140
- no en efectivo (estado de ingresos), 213
- presupuesto de la finca, 143-46
- presupuestos por unidad de actividad, 157
- Gastos de operación. Los gastos, aparte de los del financiamiento, de llevar a cabo las actividades de una empresa. Los GASTOS DE VENTA, GENERALES Y ADMINISTRATIVOS no se incluyen usualmente como un gasto de operación, pero sí se incorporan como gastos separados en la contabilidad del INGRESO.
- Gastos de operación antes de la depreciación. *Véase* FONDOS PROCEDENTES DE OPERACIONES.
- Gastos de operación no en efectivo, 213
- Gastos de producción. Es un COSTO incurrido para generar la PRODUCCIÓN del proyecto, que se recupera tan pronto como se vende o consume la producción. Es un costo variable. Entre los ejemplos pueden incluirse los salarios y el fertilizante.
- Gastos de venta, generales y administrativos. Es una sección de un ESTADO DE INGRESOS que combina ciertos gastos generales conectados con los costos de comercialización y administración de la empresa. Compárese con GASTOS DE OPERACIÓN.
- cálculos del beneficio incremental neto antes del financiamiento, 229-31
- estado de ingresos, 212-13
- Ghana
- determinación del precio de mercado, ejemplo de, 80
- Proyecto de Desarrollo Agrícola de la Región del Alto Ghana, 313-14
- Gittinger, J. Price, 170-71, 174
- Grant, Eugene, 368-69
- Gunnerson, Charles G., 305
- Gusto de los agricultores, preferencia en el, 47-48

Guyana, Proyecto de Defensa Contra el Mar, 52

## H

Harsh, Stephen B., 99

Hato estable. En las PROYECCIONES DEL HATO significa un hato de ganado que justo mantiene el número de animales de cada clase y en general justo consumo del pienso disponible.

Helmets, F., Leslie C. H., 376

Honduras, Proyecto de Crédito Agropecuario, 165-66, 167

## I

### Importaciones

ajuste de los precios financieros (artículos comerciables pero no comercializados), 288-91  
cambio en la política comercial, 300-03  
costo en recursos internos, 431

distorsiones de precios en los artículos comercializados, 274-76

indirectas (valoración), 291-92, 164

materias primas (precio de mercado como ejemplo de estimación del valor económico), 277-78, 280

prima cambiaria, 269-70

Imprevistos para alzas de precios, 58-59, 425-27.

*Véase también* ASIGNACIONES PARA IMPREVISTOS.

**Impuesto.** Es un cargo, usualmente en dinero, que impone con fines públicos una autoridad gubernamental a las personas o propiedades. Un impuesto es un PAGO DE TRANSFERENCIA. Se llama impuesto «directo» al que es difícil de transmitir a otra persona. Son ejemplos de ese tipo el impuesto sobre la renta, el sucesorio y el de capitación. Es «indirecto» el impuesto que se puede transmitir con facilidad o hacerse recaer en alguien para el contribuyente. Pueden incluirse entre estos ejemplos el impuesto sobre las ventas y los derechos de importación que, en general, se agregan al precio de venta de un artículo. *Véase* PAGO DE TRANSFERENCIA.

**Impuesto a los beneficiarios, 232-33.** Es un IMPUESTO que se establece, además de los cargos pagados directamente por el beneficiario, para recuperar los COSTOS y una proporción del BENEFICIO incremental. En un proyecto de riego es un impuesto con el que se grava a los beneficiarios del proyecto con el propósito de recuperar todo o parte del costo del proyecto y parte de la RENTA ECONÓMICA generada por el proyecto. Por lo común asume la forma de una GRAVAMENTE MEJORAMIENTO tasado con respecto a las tierras mejoradas y puede variar de acuerdo con los diferentes tipos de cultivo que se trabajen.

agregación, 313

recuperación de costos, ejemplo de, 241

recuperación de la renta, 251

**Impuesto directo.** *Véase* IMPUESTOS.

**Impuestos sobre franquicias** (preparación del estado de ingresos), 213

**Impuesto indirecto.** *Véase* IMPUESTOS.

### Impuestos

ajuste del precio financiero (pagos de transferencia), 273-274

análisis económico, 21-22, 343

costos del proyecto, 60

estado de ingresos, 213-14

exportaciones, 232-33

flujo de caja en efectivo del Gobierno, 236

índice de recuperación de costos, 245

indirectos (cálculo del beneficio incremental neto antes del financiamiento), 229

pagaderos (pero no pagados todavía), 211

pagos de transferencia directos, 55-57

presupuesto de la finca, 146

recuperación de costos, ejemplo de, 241-44

recuperación de la renta, 251-52

relación del servicio de la deuda sobre la base antes del pago de los impuestos, 227

tasa de rendimiento financiero, 228-31

**Imputar.** Determinar un PRECIO o un VALOR ECONÓMICO mediante alguna computación en lugar de utilizar un PRECIO DE MERCADO observado. En los ANÁLISIS DE PROYECTOS es conveniente, en la medida de lo posible, evitar los precios imputados. Al tomar el LUGAR DE PRIMERA VENTA y utilizarlo como base para el precio empleado en el análisis de un proyecto, se pueden evitar las debilidades más graves de los precios imputados. Sin embargo, esos precios imputados, al igual que los de los BIENES INTERMEDIOS, deben evitarse siempre que sea posible definiendo el LÍMITE DEL PROYECTO, de tal modo que éste sea en un punto en que pueda asignarse un precio o un valor al producto basado muy de cerca en el PRECIO DE MERCADO. Así, el agua en un proyecto de riego no se valora por medio de un precio imputado, es el LÍMITE DEL PROYECTO más bien el que se considera como el lindero de la finca, y el BENEFICIO del proyecto se basa en los precios A NIVEL DE FINCA. El agua, por consiguiente, se computa como un bien intermedio dentro del proyecto y no se le puede imputar por ello ningún precio ni valor.

### Incentivos

evaluación, 95-96

financiamiento, 141, 147

recuperación de costos, 243

tasa de rendimiento al capital deducidos los impuestos, 231

**Incertidumbre.** *Véase* Riesgo, ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.

**Incremento del beneficio neto, 154-55.** Es una medida del BENEFICIO adicional recibido, que se aplica en general a los agricultores. Es el VALOR ACTUAL del BENEFICIO incremental NETO después del financiamiento con el PROYECTO dividido por el valor actual del beneficio

neto después del financiamiento sin el proyecto, expresado en términos porcentuales. Independientes. Son PROYECTOS u opciones de diseños de proyectos que se pueden emprender todos. Se diferencian de los proyectos que se excluyen mutuamente, o de opciones de diseños de proyectos con respecto a los cuales la aceptación de la opción de uno no excluye necesariamente la aceptación de otro.

## India

Proyecto de Aprovechamiento de la Cuenca Hidrográfica del Indus, 11  
 Proyecto de Cooperativa de Fertilizantes de Agricultores Indios, Ltd., 432  
 Proyecto de Producción de Nuez de Acajú, 157-64, 171, 440  
 Proyecto de Mejoramiento de la Industria Lechera de Pequeños Propietarios, 63  
 Proyecto de Riego Maharashtra II, 241, 245, 246, 248, 428  
 Proyecto de Zonas Susceptibles a las Sequías, 312

tasa de salario de cuenta, 287

Índice de precios. Véase NÚMERO ÍNDICE.

Índice de recuperación de costos. Es la proporción del COSTO del proyecto recuperada de los beneficiarios de éste. En un proyecto de riego es la relación del VALOR ACTUAL de los cargos incrementales del servicio de agua más el valor actual de los IMPUESTOS incrementales al BENEFICIO dividido por el valor actual de los desembolsos incrementales del sector público y expresado en términos porcentuales. Se calcula a PRECIOS CONSTANTES DE MERCADO.

Índice de recuperación de la renta. Es la proporción de la RENTA ECONÓMICA creada por un PROYECTO que reciben los beneficiarios de éste y es recuperada de ellos. En un proyecto de riego es igual a [(ingreso incremental procedente de las ventas de agua + IMPUESTOS incrementales al BENEFICIO) ÷ renta incremental económica percibida por los beneficiarios del proyecto], expresada en términos porcentuales. Se calcula en PRECIOS CONSTANTES DE MERCADO, en general por espacio de un año después de que el proyecto ha llegado a su PLENO DESARROLLO.

## Industrias de transformación

agregación, 312-13  
 beneficios del proyecto, 63-64  
 estado del balance general, 206, 208-12  
 estado de ingresos, 206, 201-11, 212-14  
 estados de origen y usos de los fondos, 214-19  
 medida de la tasa de rendimiento financiero, 282-89  
 preparación del proyecto, 455, 462  
 relaciones de eficiencia, 220-24  
 relaciones financieras, 220  
 relaciones de ingreso, 224-25  
 relaciones de solvencia crediticia, 225-27  
 visión global del análisis financiero, 205-08

Inflación, 232-33. Es un incremento en el nivel general de precios en una economía. La in-

flación se produce cuando la cantidad de dinero en circulación aumenta en relación con la cantidad de bienes y servicios que se ofrecen. El resultado es «demasiado dinero en persecución de demasiados pocos bienes» y los precios se elevan por la demanda. Cuando se tienen tasas elevadas de inflación la gente tiende a perder confianza en el dinero, y la cantidad del que se halla en circulación aumenta en relación con los gastos en precios CORRIENTES, ya que la gente tiende a retener (acumular) bienes en lugar de dinero. La inflación se asocia con un incremento del gasto bruto nacional a precios corrientes que es mayor que el aumento en la oferta REAL de bienes y servicios disponibles. En el ANÁLISIS DE PROYECTOS, el método analítico acostumbrado es trabajar en precios constantes en lugar de corrientes y dar por supuesto que la inflación afectará a los precios de todos los COSTOS y BENEFICIOS por igual, salvo a los costos y beneficios especificados que son variados en comparación con los demás de modo que cambian los precios relativos de esos costos y beneficios especificados. El utilizar precios constantes permite al analista evitar hacer estimaciones arriesgadas de tasas futuras de inflación y el simplificar los procedimientos analíticos.

asignaciones para imprevistos, 58-59, 425-26  
 carga real decreciente del servicio de la deuda, 173-77

flujo de caja en efectivo del Gobierno, 234  
 medidas del valor del proyecto (precios corrientes), 433-34

planificación financiera, 96  
 predicción de precios futuros, 85-86  
 servicios de la deuda, 148-149

Informes sobre la ejecución y resultados de los proyectos, 30, 34

## Infraestructura

análisis deficiente de proyectos, 35-37  
 preparación de proyectos, 452-53  
 proyecto coreano, 305-07

Ingreso. Es el flujo de bienes y servicios que llega a una persona o grupo de personas. El INGRESO NACIONAL es la suma de los bienes y servicios FINALES producidos por una economía en el curso de un período determinado. En contabilidad, el ingreso lo constituyen las entradas menos los gastos. El ingreso puede expresarse sin deducir o deducidos los impuestos. En este último caso se denomina a menudo «ingreso neto». En una empresa privada el ingreso es utilidad. Véase también Ingreso de la finca; INGRESO NACIONAL.

cargos por servicio de agua, 243

corriente de, 335-39

inversión en la finca y de la familia, 135

mano de obra, 149-53

medidas no actualizadas del valor del proyecto, 326-27

objetivos del proyecto, 49-51



- de operación sin deducir la depreciación (estados de origen y usos de los fondos), 214 de operación y no atribuible a la operación (estados de ingresos), 212
- presupuesto de la finca y fuera de la finca, 143, 284-85
- del segmento pobre, rural, 31
- valor temporal del dinero (dimensión de actualización), 335-39
- Ingreso bruto, 212
- Ingreso de la finca. *Véase también* INGRESO. análisis del, 97
- aspectos financieros de los proyectos, 18-19
- incremento del beneficio neto, 154
- preparación del proyecto, 463
- presupuestos por unidad de actividad, 155
- supuesto de actualización, 109
- variaciones en el, 100
- Ingreso medio sobre el valor contable de la inversión, 326. Es una MEDIDA no actualizada DEL VALOR DEL PROYECTO. Es el ingreso medio dividido por el valor en libros de los activos (es decir, el valor de los ACTIVOS después de sustraer la DEPRECIACIÓN), expresado en términos porcentuales.
- Ingreso nacional. Es el ingreso total neto del trabajo y la propiedad empleados en la producción de bienes y servicios en una nación durante un período, usualmente de un año. Definido en forma amplia se mide de manera común por el PIB (producto interno bruto) o el PNB (producto nacional bruto). El PIB representa el valor de la producción bruta de todos los bienes y servicios producidos en una nación, menos el valor de los bienes intermedios (los utilizados para producir los bienes o servicios). El PNB es lo mismo que el PIB, salvo que incluye el INGRESO obtenido en el exterior y excluye el ingreso transferido fuera del país por los propietarios extranjeros. El PIB se puede medir de tres maneras, todas las cuales son equivalentes y dan el mismo resultado: 1) el valor de todos los gastos efectuados en bienes y servicios finales producidos (más un margen correspondiente a la PRODUCCIÓN CONSUMIDA EN EL HOGAR), menos las importaciones; 2) la suma de todos los pagos hechos a los FACTORES DE PRODUCCIÓN, incluido un margen correspondiente al CAPITAL consumido por las actividades productivas, y (para tener una medida del PRECIO DE MERCADO) todos los IMPUESTOS indirectos deducidos los SUBSIDIOS, y 3) la suma del VALOR AGREGADO de toda unidad productora. Definido en forma restringida, el ingreso nacional excluye la DEPRECIACIÓN y los impuestos indirectos a los negocios, como los impuestos al consumo y las ventas. En este libro se emplea la definición más amplia. *Véase también* INGRESO.
- agregación y medidas del, 316
- análisis económico, 21
- cambios en la política comercial, 300-03
- Ingreso del producto marginal. *Véase* VALOR DEL PRODUCTO MARGINAL.
- Ingresos, 224-25
- cálculo del beneficio incremental neto antes del financiamiento, 229-30
- estado de ingresos, 212-13
- preparación de proyectos e impuestos, 456
- Ingresos de operación (estado de ingresos), 212-13. *Ingresos menos gastos. Utilidades derivadas de la operación.*
- Utilidad sin deducir* INTERESES ni IMPUESTOS.
- Insumo. Es un bien (como semilla o fertilizante) o servicio (como mano de obra agrícola) utilizado para producir un PRODUCTO (como cultivos o ganado).
- aspectos comerciales de los proyectos, 18
- capital incremental de trabajo, 138-140
- gastos de operación, 135-38
- inversión, 133-35
- predicción de precios futuros, 83
- preparación de proyectos, 447, 459
- Intangible. En el análisis de PROYECTOS se refiere a un COSTO o BENEFICIO que, aunque tiene valor, no se puede evaluar en forma realista en TÉRMINOS MONETARIOS reales o aproximados. Los beneficios intangibles incluyen salud, educación, generación de empleos, electricidad utilizada para el alumbrado del hogar, y el valor del abastecimiento de agua a domicilio. Los costos intangibles son a menudo la ausencia de los beneficios relacionados —enfermedades, analfabetismo y otros—, pero también pueden ser cuestiones como degradación ambiental, incomodidades y otras semejantes. En ocasiones, los beneficios intangibles se valoran como si fuesen iguales por lo menos al costo estimado del mejor método opcional de proporcionar el mismo beneficio. Así, el beneficio de suministrar electricidad para el alumbrado del hogar obtenida de un PROYECTO de fines múltiples de aprovechamiento de una cuenca fluvial puede considerarse que es el costo de proporcionar electricidad por medio de generadores diesel. Este método de VALORACIÓN ALTERNATIVA DE COSTOS sólo debe utilizarse en aquellos casos en que la alternativa se emprendería realmente en ausencia del proyecto. El costo TANGIBLE de evitar un costo intangible puede incluirse en el costo de un proyecto. Así pues, el costo de evitar la contaminación de aguas abajo de una escorrentía excesiva de fertilizantes puede incluirse en el costo de un proyecto como un medio de hacer frente al costo intangible de la contaminación. Ahora bien, la índole de los costos y beneficios intangibles es tal que no se puede determinar el valor REAL del costo para aquellos que lo han de sufragar, ni tampoco el beneficio para los participantes en el proyecto. Cuando en el análisis de proyectos se encuentran costos o beneficios intangibles, el analista debe identificarlos y cuantificarlos en la mayor me-

- dida posible. Los proyectos en los que un monto sustancial de los beneficios es intangible pueden evaluarse utilizando el ANÁLISIS DE EFICACIA EN FUNCIÓN DE LOS COSTOS. Véase EFECTO EXTERNO.
- Intensidad de cultivo.** Es la superficie total cultivada de una finca dividida por el total de la tierra de labranza. Cuando hay *cultivos* múltiples, la intensidad de cultivo puede ser mayor de uno. A menudo se presenta como un porcentaje. Así, una finca en la que se cultivan siete hectáreas como resultado de los cultivos múltiples, pero en la que sólo hay un total de cinco hectáreas de tierras de labranza, tiene una intensidad de cultivo de  $1,4$  ( $7 \div 5 = 1,4$ ), o sea, el 140 por 100.
- Interés.** Es un pago que se hace por el uso de dinero, expresado en general como un porcentaje del monto (PRINCIPAL) tomado en préstamo. La tasa de interés también se utiliza para la ACTUALIZACIÓN. En ese uso se hace referencia a ella en general como la TASA DE ACTUALIZACIÓN o descuento. El «interés simple» es el pagado en un período, el interés compuesto es el pagado no sólo sobre el monto tomado en préstamo, sino sobre los intereses devengados en períodos anteriores. Con respecto a los métodos de computación véase el FACTOR DE INTERÉS COMPUESTO PARA 1 y el FACTOR DE ACTUALIZACIÓN o descuento.
- análisis económico, 21-22  
 carga real decreciente del servicio de la deuda, 173, 174-77  
 computación del servicio de la deuda, 161-65  
 costos del proyecto, 60  
 estado de ingresos, 212-13  
 flujo de caja en efectivo del Gobierno, 234-37  
 flujo de divisas, 238  
 interés compuesto, 330-31  
 pagos (estados de origen y usos de los fondos), 216, 219  
 pagos iguales capitalizados, 171-72  
 presupuestos por unidad de actividad, 160  
 recibidos (estados de origen y usos de los fondos), 216  
 reembolso en pagos iguales, 168-71  
 relación beneficios-costos, 371  
 tasa de rentabilidad interna, 357, 362-63, 369  
 valor temporal del dinero (dimensión de actualización), 330-31
- Interés compuesto.** Véase INTERÉS.
- Intermedios.** Con referencia a bienes y servicios son aquellos que se utilizan como insumo para transformación ulterior mediante alguna otra actividad de producción, no para consumo ni como adición al acervo de CAPITAL fijo. Los bienes intermedios son un PRODUCTO de una actividad económica que no han llegado todavía a la forma final en que serán empleados como un artículo de consumo o como una adición al acervo de capital fijo. Tales bienes siguen un curso a través del sistema de producción y se utilizan por otras empresas como un insumo. Se diferencian de los bienes y servicios FINALES, que ya han llegado a su forma final para utilizarse en el consumo o como adición al capital fijo. Un bien o servicio determinado puede ser final o intermedio según el uso a que se haga referencia. Así, una naranja es un bien intermedio si se utiliza para hacer jugo de naranja y es un bien final si se consume directamente.
- Interpolación, 360.** Es la estimación de valores (de una función) entre dos valores conocidos. La «interpolación lineal» se refiere a un procedimiento de estimación que da por supuesto que la función que conecta dos valores conocidos es una línea recta. En este libro, el uso de la interpolación, el más común —aunque no el único—, es para estimar la TASA DE RENTABILIDAD INTERNA cuando se encuentra entre dos valores conocidos del VALOR NETO ACTUAL, obtenido mediante la ACTUALIZACIÓN de la corriente de BENEFICIOS NETOS de dos TASAS DE actualización diferentes.
- valor de la tasa de rentabilidad interna, 365-66
- Inventarios.** Son existencias de materias primas, bienes acabados o bienes en proceso de elaboración que mantiene una empresa. Los inventarios incluyen a veces piezas de repuesto para maquinaria y equipo.
- cálculo del beneficio incremental neto, 229-30  
 incrementos y decrementos, 216-18  
 relaciones de eficiencia y rotación, 220-21  
 relaciones de solvencia crediticia y rotación, 225-26
- Inversión, 4-6, 154, 268-69.** En el ANÁLISIS DE PROYECTOS es la utilización de recursos para una actividad productiva de la cual se espera un flujo de INGRESOS en algún momento futuro. En el ANÁLISIS DE FLUJO DE FONDOS ACTUALIZADO la inversión se define matemáticamente como un BENEFICIO incremental NETO negativo, o flujo incremental de fondos, que ocurre con respecto a cualquier PERÍODO CONTABLE. Véase también ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN EN FINCAS.
- análisis de insumos de la finca, 131-35  
 análisis de sensibilidad, 396  
 beneficio neto, 228  
 costos y beneficios secundarios, 66-68  
 costos no recurrentes, 61  
 determinación de valores económicos, 265-66  
 ejecución del proyecto, 27-28  
 enfoque de la unidad de actividad, 155, 160  
 estados de origen y usos de los fondos, 214-16  
 fines del proyecto, 422  
 forma del proyecto, 8-9  
 método de medidas no actualizadas del valor del proyecto, 324-28  
 a nivel de finca (preparación del proyecto), 453  
 obras civiles, 58-59  
 optimización (relación inversión-beneficio neto), 379-82  
 planificación, 6  
 preparación del proyecto, 456

proyectos que se excluyen mutuamente, 405  
 relación beneficios-costos, 369-73  
 rendimiento sobre (relaciones de ingreso),  
 224-25  
 tasa de rentabilidad interna, 366  
 Investigación, 35-36  
 preparación de proyectos, 460  
 Ireson, W. Grant, 368-69  
 Irving, George, 323  
 IVISV. Véase Principio de información válida-  
 información sin validez (IVISV).

## J

James, L. D., 261  
 Java  
 prácticas de cosechado de los pequeños agri-  
 cultores, 283-84, 285  
 Proyecto de Riego de Jatiluhur, 284-85  
 Julius DeAnne S., 305

## K

Kalbermatten, John M., 305  
 Kay, Ronald D., 99  
 Kenya  
 Proyecto Azucarero de Nyanza Meridional,  
 206-27, 234-40  
 Proyecto de Elaboración y Comercialización  
 del Algodón, 400-01  
 Tercer Proyecto de Crédito Agrícola, 154-55,  
 164-65  
 préstamo para el tercer proyecto vial, 413-16

## L

Lee, R. R., 261  
 Libre a bordo. Véase PRECIOS F.O.B. (LIBRE A  
 BORDO)  
 Límite del proyecto. Es el campo de las activi-  
 dades incluidas en las cuentas del PROYECTO.  
 La expresión se deriva de los linderos físicos  
 de un proyecto, pero se extiende para abar-  
 car proyectos que no tienen linderos geográ-  
 ficos determinados, pero que pueden tener  
 una combinación de participantes en varios  
 lugares geográficos.  
 Lindero. Véase LÍMITE DEL PROYECTO.  
 Liquidez. Es la facilidad con que un ACTIVO se  
 puede convertir en efectivo.  
 Little, I. M., 23, 24, 268-69, 271, 278, 293  
 Loughlin, James, C., 261

## M

Malasia, Proyecto de Riego de Kemubu, 53, 54,  
 280-81  
 Malawi, Programa de Desarrollo de Lilongwe,  
 386

Mano de obra. Véase también MANO DE OBRA DE  
 LA FAMILIA, MANO DE OBRA ASALARIADA.  
 análisis de la inversión en fincas, 99, 111-22  
 costos del proyecto, 58  
 determinación de los precios de mercado, 80-82  
 estado de ingresos, 212-13  
 métodos de agregación, 318-20  
 predicción de precios futuros y rurales, 85  
 presupuestos por unidad de actividad, 255-57,  
 161

Mano de obra asalariada, 451. En los PROYEC-  
 TOS agrícolas es la mano de obra empleada  
 por un proyecto o un agricultor que no es la  
 de los participantes en el proyecto, ni la de  
 la familia agrícola y a la que se le paga un  
 salario, tal vez un PAGO EN ESPECIE. Se dife-  
 rencia de la MANO DE OBRA DE LA FAMILIA.  
 análisis del empleo de la mano de obra,  
 111-112, 116-22

inversión en la finca, 135  
 valoración de la mano de obra, 285-86

Mano de obra de la familia. En los proyectos  
 agrícolas es la mano de obra del agricultor y  
 de los miembros de la familia residentes en  
 la finca. Dichos miembros pueden trabajar  
 en algún otro lugar distinto del de la finca,  
 en cuyo caso el INGRESO que perciben puede  
 ser el INGRESO FUERA DE LA FINCA. Compárese  
 con la MANO DE OBRA ASALARIADA.

análisis del empleo de la mano de obra, 111-12,  
 116-22

análisis de la inversión en fincas, 97-99  
 costos de los proyectos, 125

inversión en la finca, 135  
 presupuesto de la finca, 149-53  
 presupuestos por unidad de actividad, 157, 160  
 valoración de la mano de obra, 283-86

Manual sobre Empleo de Consultores en Paí-  
 ses en Desarrollo (ONU/DI, 1972), 475-77

Manual for Preparing and Appraising Project  
 Dossiers (Comisión de las Comunidades  
 Europeas, 1980), 472

Mapas (preparación de proyectos), 449

Margen, en el. Véase ANÁLISIS MARGINAL.

Margen de comercialización. Es la diferencia en-  
 tre el PRECIO que paga un comprador por un  
 bien o servicio y el precio al que vende ese bien  
 o servicio. En general es igual al costo de pro-  
 porcionar los SERVICIOS DE COMERCIALIZA-  
 CION que se necesitan en un mercado relati-  
 vamente competitivo. Cuando la entidad de  
 comercialización puede influir en los precios,  
 el margen de comercialización puede exceder  
 al costo de los servicios de comercialización.

Margen de operación. Lo que queda después de  
 deducirse todos los gastos e IMPUESTOS de las  
 ventas totales. INGRESO NETO. Utilidad.

Marruecos, Proyecto de riego Doukkala II, 165

Materialidad. La cualidad de ser lo bastante  
 grande para influir en las decisiones. Es un  
 concepto que se emplea en contabilidad.

McDiarmid, Orville John, 284

McKean, Ronald N., 375

- Medida actualizada del valor del proyecto. Véase MEDIDA DEL VALOR DEL PROYECTO.
- Medida del valor del proyecto. Es una medida resumida de la aportación que hará un PROYECTO para alcanzar el objetivo de un participante en el proyecto. En general es una medida de la capacidad generadora de utilidades o de producir cambios en el INGRESO, incluido el ingreso NACIONAL, para la economía en conjunto. Las medidas no actualizadas del valor de un proyecto examinadas en este libro son CLASIFICACIÓN POR INSPECCIÓN, PERÍODO DE REEMBOLSO, UTILIDADES POR UNIDAD DE DESEMBOLSO e INGRESO MEDIO SOBRE EL VALOR CONTABLE DE LA INVERSIÓN. Las medidas actualizadas del valor de un proyecto examinadas son valor neto actual (VNA), *tasa de rentabilidad interna* (TRI), *relación beneficios-costos* (relación B/C), y RELACIÓN INVERSIÓN-BENEFICIO NETO (relación N/K).
- análisis de proyectos, 341
- análisis de sensibilidad, 393-400
- aplicación, 379-82
- beneficio incremental neto (obtención del), 341-43
- comparaciones de medidas actualizadas, 388-91
- consideraciones acerca de las medidas de actualización, 323, 333-34, 339
- corrientes de ingreso, 335-38
- depreciación, 382-83
- dimensión del valor temporal del dinero en la actualización, 328-41
- elección de la tasa de actualización, 339-41
- formulación matemática, 389-91
- intereses, 329-32
- medidas no actualizadas, 323-27
- pautas para los cálculos, 386-88
- precios corrientes, 433-34
- proyectos que se excluyen mutuamente, 405-25
- relación beneficios-costos, 326, 372, 369-73
- relación inversión-beneficio neto, 375-79
- tasa de rentabilidad interna, 323, 357-69
- como valor neto actual, 141, 323, 345-62
- vida económica del proyecto, 385-86, 387
- Medidas actualizadas. Véase también RELACIÓN BENEFICIOS-COSTOS (RELACIÓN B/C); *tasa de rentabilidad interna* (TRI); MEDIDAS DEL VALOR DEL PROYECTO; RELACIÓN INVERSIÓN-BENEFICIO NETO (relación N/K); VALOR NETO.
- aplicación de, 379-82
- comparaciones, 388-91
- consideraciones prácticas en relación con las, 323
- elección de, 339-41
- formulaciones matemáticas para las, 389-91
- límite de los cálculos, 386-88
- valor temporal del dinero, 328, 339
- vida del proyecto y, 385-86, 387
- Medidas no actualizadas del valor del proyecto, 323-27. Véase también MEDIDA DEL VALOR DEL PROYECTO.
- Medio político, los proyectos y el, 12-13
- Mejoramiento de tierras, 133
- Mejoramiento, gravamen de. Es un IMPUESTO con el que se grava a los beneficiarios de un proyecto y cuyo propósito es recuperar de ellos parte del BENEFICIO generado por el PROYECTO y obtenido por ellos. A menudo se avalúa con base en la superficie de los terrenos.
- Merrett, A. J., 323, 369
- Método de la combinación de costo mínimo, 304-06
- Método de costos separables-beneficios remanentes, 253, 254-61. Es un método de asignar COSTOS CONJUNTOS en un PROYECTO DE FINES MÚLTIPLES entre varias clases de beneficiarios. A cada clase de éstos se le cargan todos de cualesquiera costos separables atribuibles a la utilización que hacen del proyecto de fines múltiples y después comparte los costos conjuntos en proporción con su BENEFICIO remanente. Véase la sección sobre «Asignación de costos conjuntos» en el Capítulo 6.
- Métodos de cultivo. Se refiere a la superficie dedicada a cultivos producidos por el agricultor, o en una región, y la secuencia de esos cultivos.
- análisis de la inversión en fincas, 97-104
- análisis de la utilización de la tierra, 110-11
- clima, 450
- «con» y «sin» el proyecto, 149
- mano de obra de la familia, 152
- preparación de proyectos, 450, 452-53
- presupuestos por unidad de actividad, 156
- uso de las computadoras, 442
- Método del factor de conversión
- artículos indirectamente comercializados, 291-94
- prima cambiaria, 269-71, 277-78
- valores de paridad de las importaciones, 295-96
- Método del valor de aceptabilidad (variación del análisis de sensibilidad), 400-01
- México, 11
- Meyn, Klaus J., 178
- Mirrlees, J. S., 23, 24, 268, 269, 271, 277, 293
- Mishar, E. J., 66
- Modelo de programación, 10-11
- Modelo de proyecto (ejemplo de agregación), 316-17
- Moneda
- interna y determinación de valores económicos, 265-66
- interna y prima cambiaria, 269-70
- Momento óptimo. Con referencia a los PROYECTOS la elección del momento de inicio de la ejecución de un proyecto. Cuando los BENEFICIOS van a crecer independientemente de los COSTOS del proyecto, puede ser conveniente aplazar éste.
- proyectos que se excluyen mutuamente, 412-17
- Monopolístico. Con referencia a un mercado se trata de una situación en la que hay un comprador o vendedor (o unos pocos) que, por consiguiente, pueden influir materialmente en el PRECIO de mercado. Se produce un MAR-

GEN DE COMERCIALIZACIÓN monopolístico cuando el margen entre lo que paga el comerciante por un bien o servicio y lo que vende es mayor del que existiría si hubiera muchos compradores y vendedores en el mercado, todos con buen conocimiento, y si existiera una situación que se acercara a la de competición perfecta. Un mercado monopolístico es una forma de competición imperfecta. Los economistas califican de oligopólico a un mercado en el que hay varios compradores o vendedores, pero de todos modos en número relativamente limitado.

Monto de 1. Véase FACTOR DE INTERÉS COMPUESTO PARA 1.

Monto de 1 por año. Véase FACTOR DE INTERÉS COMPUESTO PARA 1 POR AÑO.

Mortalidad

de ganado adulto, 177-78, 184

de terneros, 128, 178, 179-81, 191-92

Multiplicador. En macroeconomía es el incremento proporcional del INGRESO NACIONAL (en forma de consumo de bienes y servicios FINALES), que ocurre de cada incremento unitario en nuevo gasto derivado de alguna fuente «autónoma» como la INVERSIÓN privada, el gobierno o el mundo exterior (a través de las exportaciones). La suma total de todo el consumo adicional inducido por el gasto inicial excede en general al monto del propio gasto inicial. La medida cuantitativa de este consumo inicial en relación con el incremento inicial en el gasto de inversión es el multiplicador. Se pueden calcular numerosas variantes del multiplicador básico. En general no se utiliza en el ANÁLISIS DE PROYECTOS, debido a la dificultad de evitar que los BENEFICIOS se contabilicen por partida doble. LOS PRECIOS DE CUENTA que incluyen cambios indirectos seguidos con cuidado en el VALOR AGREGADO incluyen los efectos del multiplicador al tiempo que minimizan el riesgo de la doble contabilidad. Su utilización, por tanto, es el enfoque preferido por muchos analistas de proyectos.

## N

Necesidades de piensos  
presupuestos de piensos, 198-200, 201-04  
unidades animales, 113, 190-91

Negativo. En relación con los COSTOS o BENEFICIOS se refiere a un valor en una CORRIENTE DE COSTOS o BENEFICIOS que es de signo opuesto al signo asociado normalmente con esa corriente. En los primeros años de un PROYECTO, por ejemplo, la corriente del BENEFICIO incremental NETO, o flujo de fondos, es negativa en general, de modo que cada una de las primeras pocas partidas es un beneficio negativo, o un flujo de fondos negativo,

lo que, por supuesto, es un costo. En un ESTADO DE INGRESOS, entre el ingreso y el gasto procedentes de operaciones el INTERÉS recibido puede registrarse como una partida negativa, de hecho un costo negativo, lo que, por supuesto, es un beneficio para la empresa. Tales anomalías aparentes, o términos internamente incompatibles, surgen porque es conveniente agrupar tipos de partidas en un lugar en un ANÁLISIS DE PROYECTOS. Así, es conveniente tener una corriente de beneficios incrementales netos como base para calcular la TASA DE RENTABILIDAD INTERNA, aun cuando haya costos incluidos en lo que se llama una corriente de beneficios, y es conveniente agrupar tanto los recibos como los pagos de intereses en un lugar de un estado de ingresos.

Nigeria

producción de maíz temprano, 91-93, 93, 297, 300-01

Proyecto de Propiedades Núcleo de Pequeños Propietarios para el Cultivo de Palma de Aceite, 311

Nivel de endeudamiento relativo al capital. Utilización de CAPITAL prestado para aumentar el rendimiento al CAPITAL SOCIAL. En ocasiones se expresa como la «relación de préstamos desembolsados y pendientes a capital y reservas».

Nivel de finca, a. El lindero de una finca. El PRECIO a nivel de finca es el precio que un agricultor recibe por su producto o paga por insumos en el lindero de la finca, es decir, el precio sin ningún transporte a un mercado o a otro servicio de comercialización. Se aplica en forma más común a los PRODUCTOS. Véase Precio a nivel de finca.

Niswonger, C. Rollin, 205

No comercializado. Se trata del INSUMO o PRODUCTO NO COMERCIALIZADO de un proyecto dentro de los límites de un país determinado, ya sea en razón de su COSTO de producción o a causa de prácticas comerciales restrictivas. Son ejemplos comunes la mano de obra no especializada y la tierra. En el ANÁLISIS DE PROYECTOS se refiere a los bienes y servicios no comercializados por el país en que se encuentra ubicado el proyecto. En el ANÁLISIS ECONÓMICO los artículos no comercializados se valoran a su VALOR DEL PRODUCTO MARGINAL si son bienes o servicios intermedios, o de acuerdo con el criterio de la DISPOSICIÓN A PAGAR si son bienes o servicios FINALES. Se diferencian de los artículos comercializados.

Nominal. Expresado como un monto de dinero. *Compárese con REAL.*

Novillos

crecimiento del hato, 196-97

definidos, 179

determinación del hato estable, 193-194

presupuesto de piensos, 200-01

Numéraire. Es la medición común utilizada como unidad de cuenta. En el ANÁLISIS DE PRO-

YECTOS es la unidad que mide el objetivo que está maximizándose.

- análisis económico y financiero, 265-66
- Número índice. Un número índice es una relación que mide la magnitud de un agregado económico en relación con la magnitud de un agregado comparable en un momento o lugar diferente. El punto de referencia se llama la «base». En las series cronológicas, el «período base» es usualmente un año determinado, tal vez uno considerado como típico. El valor del agregado en el período base se equipara con 100, de modo que el número índice correspondiente al año que está midiéndose (llamado el «año corriente») da con facilidad el cambio porcentual entre el período base y el año corriente. Los números índice se pueden utilizar para mostrar cambios porcentuales en agregados homogéneos como cantidades totales de un solo producto, o el valor total de la producción o los gastos. Su empleo principal, sobre todo, es medir los cambios en los agregados o los promedios de cosas que no se pueden sumar juntas directamente de manera que tengan sentido. El método utilizado para obtener indicadores más significativos del promedio de cambio es el de ponderar los cambios porcentuales correspondientes a cada producto, de acuerdo con su importancia relativa. En el caso de un «índice de cantidad», por ejemplo, los PRECIOS se utilizan como una medida de la importancia relativa del cambio en cantidades de productos diferentes. En el caso de un «índice de precios» las cantidades compradas se utilizan como ponderaciones.

## O

- Objetivos, 452. Véase también *Objetivos nacionales*.
- análisis financiero, 95-96
- análisis de proyectos, 11-12
- costos y beneficios, 49-50
- planes y proyectos, 6-8
- preparación del proyecto y objetivos sociales, 447
- recuperación de costos, 241-42
- Objetivos nacionales. Véase también *Objetivos*.
- aspectos sociales de los proyectos, 16
- costos y beneficios, 47-51
- identificación de proyectos, 24-25
- Objetivos del proyecto. Véase *Objetivos*.
- Obras de ingeniería civil, asignaciones para imprevistos y, 427
- Olivares, José, 34
- O & M. Véase OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
- OM & R. Operación, mantenimiento y reemplazo. Véase OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
- OMVS. *Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Senegal*. Véase Programa de Aprovechamiento del Río Senegal.

- Operación y mantenimiento. Se refiere a los costos ordinarios de ejecución del proyecto. Se abrevia a menudo como O & M. Algunos organismos prefieren indicar operación, mantenimiento y reemplazo que, con frecuencia, se expone en forma abreviada como OM & R.
- Optimización de la inversión en el proyecto, 376-77
- Organismos gubernamentales, 19
- evaluación financiera, 95
- métodos de agregación, 313-15
- preparación del proyecto, 458-59
- reembolso de la deuda, 96
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)
- empleo de computadoras, 442
- información sobre precios, 86
- preparación de informes sobre proyectos, 445
- programas cooperativos con bancos de desarrollo, 473-74
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), 475
- Ovejas, 191

## P

- Pago
- agregación y mano de obra, 317-18
- mano de obra, 287-88
- Pago en especie. Un pago —en general salario o un pago por derechos de cultivo— efectuado en forma de bienes o servicios en lugar de dinero.
- Pago de transferencia. Un pago hecho sin recibir a cambio ningún bien ni servicio (salvo, quizá, el servicio comprendido en la realización del pago de transferencia). Se produce un pago de transferencia «directo» cuando se efectúa un pago que transmite directamente los derechos a bienes y servicios de una entidad a otra de la sociedad. En los PROYECTOS agrícolas, los pagos de transferencia directos más comunes son los IMPUESTOS y los SUBSIDIOS directos. Otros ejemplos son las contribuciones con fines caritativos y los pagos de asistencia social. En el ANÁLISIS DE PROYECTOS, los préstamos y el SERVICIO DE LA DEUDA —pago de INTERESES y reembolso del PRINCIPAL— se computan como pagos de transferencia, ya que las condiciones del préstamo sólo dividen los derechos a bienes y servicios entre prestatarios y prestamistas y no afectan al monto total de RENDIMIENTO AL CAPITAL. Cuando un PRECIO difiere del VALOR DEL PRODUCTO MARGINAL, o del VALOR EN USO, se produce un pago de transferencia «indirecto» igual a la diferencia. Toda vez que los pagos de transferencia representan sólo transmisiones de derechos a bienes y servicios y no utilización o nueva producción, no aumentan ni disminuyen el INGRESO NACIONAL, por consiguiente se omiten cuando las cuentas uti-

- lizadas en el ANÁLISIS FINANCIERO se convierten a los VALORES ECONÓMICOS utilizados en el ANÁLISIS ECONÓMICO.
- ajuste del precio financiero, 273-74
- análisis económico, 21, 343-44
- beneficio incremental neto, 141-42
- costos y beneficios y pagos de transferencia directos, 55-57
- costos del proyecto, 60
- Pago de transferencia directo. *Véase* PAGO DE TRANSFERENCIA.
- Pago de transferencia indirecto. *Véase* PAGO DE TRANSFERENCIA.
- Pagos iguales. Es el monto del SERVICIO DE LA DEUDA cuando un préstamo se reembolsa en una serie de pagos del mismo monto total pero de proporciones distintas del PRINCIPAL y el INTERÉS. El pago igual se computa multiplicando el principal por el FACTOR DE RECUPERACIÓN DEL CAPITAL. También se denomina «cuotas uniformes» o «anualidades equiparadas».
- Países en desarrollo
- asistencia del PNUD, 272-73
- planificación del crecimiento económico, 6-8
- Pago uniforme. *Véase* Anualidad, PAGOS IGUALES.
- Pakistán
- artículos comerciables pero no comercializados, ejemplo de, 291
- Proyecto de Aprovechamiento de la Cuenca Hidrográfica del Indus, 11
- Proyecto de Revestimiento de las Paredes de Canales, 52-53
- Parcela familiar. En una finca es la zona que rodea inmediatamente la residencia de la familia. A menudo se dedica al cultivo de hortalizas y otros semejantes, generalmente para consumo en el hogar.
- Parición, tasas de, 181
- Paridad. En el ANÁLISIS DE PROYECTOS un PRECIO de paridad o un VALOR ECONÓMICO de paridad es el precio o valor de un INSUMO del proyecto que se basa en un PRECIO DE FRONTERA ajustado para tener en cuenta los gastos entre la frontera y el LÍMITE DEL PROYECTO.
- Participantes en el proyecto, 4-5. *Véase también* Agricultores, Organismos gubernamentales, Empresas públicas.
- aspectos financieros de los proyectos, 141-42
- métodos de agregación, 312-13
- preparación del proyecto, 459-60
- Pasivo. Título en manos de los acreedores contra el ACTIVO de una empresa, en otras palabras, es la deuda pendiente de la empresa. El pasivo «corriente» lo constituyen las deudas pendientes de la empresa, como las CUENTAS POR PAGAR, los préstamos a CORTO PLAZO, los vencimientos corrientes de los préstamos a plazo, y los IMPUESTOS sobre la renta que deben pagarse dentro de un año. El pasivo a «LARGO PLAZO» lo forman las deudas como los préstamos a PLAZO MEDIANO y largo y los CRÉDITOS DE PROVEEDORES que deben pagarse al cabo de un año de la fecha del BALANCE GENERAL.
- preparación del balance general, 208-09, 211-12
- relación de cobertura del servicio de la deuda, 227
- Pasivo a largo plazo. *Véase* PLAZO LARGO y PASIVO.
- Pastizales, 125-27
- análisis del empleo de la mano de obra, 111-12
- carga ganadera, 181, 190-91
- determinación del hato estable, 194
- gastos de operación, 135-38
- mejoramiento, 181
- presupuesto de piensos, 200-01
- producción proyectada de la finca, 123, 124
- Pastos mejorados. Pastizal en el que se ha mejorado el RENDIMIENTO mediante una combinación de medidas como la siembra de especies de pasto de mayor rendimiento, plantas forrajeras o distribución de cal. *Véase* PASTIZALES.
- Pautas para la Evaluación de Proyectos (ONUDI, 1972), 268-69
- Período de desarrollo. Con respecto a un PROYECTO es el PERÍODO ulterior a la INVERSIÓN, cuando la producción crece orientada hacia el PLENO DESARROLLO. En los proyectos agrícolas a menudo es de tres a cinco años, pero puede ser más largo si el proyecto comprende hatos de ganado, cultivos arbóreos y otras INVERSIONES de gestación prolongada.
- Período de desembolso (preparación del proyecto), 455-56
- Período de inversión. Con respecto a un proyecto, el período en que se emprenden las principales INVERSIONES del proyecto. En los proyectos agrícolas a menudo es de tres a cinco años.
- Período de gracia. En las transacciones crediticias es un período durante el cual el prestatario no necesita reembolsar el PRINCIPAL y, en ocasiones, tampoco el INTERÉS. (Según sean las condiciones de financiamiento puede exigirse o no al prestatario que pague intereses, los que se pueden CAPITALIZAR durante el período de gracia.) Ese período comienza en el momento en que se otorga el préstamo y continúa por espacio de un año (u otro período contable) o más. Así, un período de gracia de cuatro años con respecto a un préstamo recibido al final del año 1 del proyecto significaría que el período de gracia abarcaría los años 2 a 5 inclusive del proyecto, y el primer reembolso del principal debería hacerse al final del año 6 del proyecto. cálculo del interés (reembolso en pagos iguales), 168-69
- determinación del interés y carga real decreciente del servicio de la deuda, 173
- Período de reembolso, 326. Es una MEDIDA no actualizada del VALOR DEL PROYECTO. Com-

prende el tiempo transcurrido desde el comienzo de un *proyecto* hasta que el valor neto (no actualizado) de la CORRIENTE incremental de producción totaliza el monto de la INVERSIÓN DE CAPITAL (no actualizada).

Perrins, R. E. G., 205

Personal, 37-38

Pesca, volúmenes de, 17

PIB. Véase Producto Interno Bruto (PIB); INGRESO NACIONAL

Plan de financiamiento. En el ANÁLISIS DE PROYECTOS es un presupuesto en el que se muestran los costos CORRIENTES correspondientes a un proyecto en oposición a las cuentas formuladas en términos CONSTANTES utilizados en la mayoría de los análisis. Se utiliza para ayudar a una entidad de financiamiento, como el Ministerio de Hacienda, a planificar el monto de dinero que necesita el proyecto año por año. Es también el plan correspondiente a las varias fuentes de financiamiento que se van a utilizar para un proyecto (el presupuesto nacional, los préstamos externos, la inversión en CAPITAL y otras semejantes).

Plan de la finca modelo. Es un modelo o prototipo del PRESUPUESTO «típico» DE UNA FINCA que forma la base para agregar COSTOS y BENEFICIOS en un *proyecto* y formular juicios acerca de otros aspectos del proyecto como el efecto de los incentivos para los agricultores, la viabilidad, el ritmo de aceptación y la liquidez.

Plan nacional de desarrollo

aspectos sociales, 16

identificación de proyectos, 24-25

Planes de seguro (del ható), 128

Planificación, 24-27

análisis financiero, 96

crecimiento económico, 6-8

folleto relacionado con los recursos hidráulicos, 373

formato del proyecto, 8-9

Plazo corto. Indica que ocurre en el curso de un período relativamente breve. A menudo se considera que es de un año o menos. En economía es un período demasiado corto para la depreciación plena y el reemplazo de planta y equipo. Contrasta con PLAZO LARGO y PLAZO MEDIO.

Plazo largo. Tiene lugar en el curso de un período relativamente largo. A menudo lleva más de un año. En economía es un período lo bastante prolongado para la depreciación completa y el reemplazo de planta y equipo. En los PROYECTOS de crédito rural se encontrará una categoría de préstamos a PLAZO MEDIO. Estos tienen a menudo un plazo de dos a cinco años y se conceden para permitir que los agricultores compren equipo como bombas, que tienen una vida de cinco a diez años. La designación préstamos a «plazo largo» se reservaría así con respecto a períodos de más de diez años. Esos préstamos se otorgan con

frecuencia para que los agricultores puedan comprar tierras. Se diferencia del préstamo a CORTO PLAZO.

Plazo medio. En los proyectos de crédito rural se refiere en general a los préstamos que abarcan un período de dos a cinco años. Véase PLAZO LARGO y PLAZO CORTO.

Pleno funcionamiento. Con respecto a un PROYECTO es el período en la vida de éste después del PERÍODO DE INVERSIÓN y el período de desarrollo en que un proyecto está produciendo de manera continuada los productos esperados.

PNB. Véase Producto nacional bruto (PNB); INGRESO NACIONAL.

PNUD. Véase Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Población, preparación del proyecto y, 451

Pobreza, la preparación de proyectos y la, 447-48

Política

cambios en la comercial, 297-300

éxito del proyecto y precio, 39-40

Ponderación. Es la importancia relativa que se concede a algún artículo. Véase PONDERACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN y PONDERACIÓN DEL AHORRO.

Ponderación del ahorro. Es la importancia relativa que se atribuye a la utilización del BENEFICIO de un PROYECTO para el ahorro en oposición al consumo. En general se considera que el ahorro es un objetivo más valioso. El monto del beneficio que se ahorrará se pondera por la ponderación del ahorro, de modo que la MEDIA final DEL VALOR DEL PROYECTO favorecerá a aquellos proyectos que dan lugar a mayor ahorro. Véase Squire y van der Tak (1975). Compárese con la PONDERACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN.

Ponderación de la distribución. Es la importancia relativa que se asigna a los varios grupos de INGRESO entre los beneficiarios de un PROYECTO. El ingreso recibido por uno u otro grupo es ajustado por la ponderación, de modo que la MEDIDA final DEL VALOR DEL PROYECTO favorecerá a aquellos grupos a los que se asigne mayor importancia. Véase Squire y van der Tak (1975). Compárese con la PONDERACIÓN DEL AHORRO.

Pouliquen, Louis Y., 400

Powers, Terry A., 200

Precio. El monto (usualmente de dinero) que debe intercambiarse por un bien o servicio. En general en este libro, precio se refiere a un PRECIO DE MERCADO, o a un precio financiero examinado como parte del análisis financiero, a diferencia del VALOR ECONÓMICO que se utiliza con respecto a los montos examinados en conexión con el análisis económico. Véase VALOR ECONÓMICO, PRECIO DE MERCADO, PARIDAD, precios y PRECIO DE CUENTA.

Precios

análisis de sensibilidad, 393



- asignaciones para imprevistos, 645-49  
 carga real decreciente, 173  
 cargos por servicio de agua (recuperación de costos), 241-42  
 ejecución del proyecto y cambios, 27-28  
 electricidad, 293  
 éxito del análisis de proyectos, 39-40  
 hallar los de mercado, cómo, 77-83  
 información sobre precios internacionales, 86-87  
 limitaciones del formato del proyecto, 10-12  
 predicción de precios futuros, 83-86  
 productos comercializados internacionalmente, 86-87  
 como reflejo de valor, 73-77  
 relaciones de eficiencia, 220  
 valoración de la tierra, 280-81
- Precios c.i.f.**  
 artículos indirectamente comercializados, 291-92  
 distorsiones en los precios de artículos comercializados, 274  
 precios paritarios de exportación e importación, 87-92  
 valores económicos de paridad de las exportaciones e importaciones, 295-97
- Precios constantes**  
 análisis de la inversión en fincas, 96-97  
 carga real decreciente, 173  
 predicción de precios futuros e inflación, 83-84
- Precios corrientes**  
 análisis de la inversión en fincas, 96-97  
 medidas del valor del proyecto, 433-34  
 predicción de precios futuros e inflación, 83-84
- Precio de cuenta.** Es el valor empleado en el ANÁLISIS ECONÓMICO con respecto a un COSTO o BENEFICIO de un PROYECTO cuando se considera que el precio de mercado es una estimación deficiente del VALOR ECONÓMICO. En general se utiliza como sinónimo de «precio contable». El precio de cuenta implica técnicamente un PRECIO que se ha obtenido de un modelo matemático complejo (por ejemplo, de la *programación lineal*), en tanto que un precio contable simplemente indica que el precio no es de mercado. En el uso corriente esta distinción se ha borrado en gran parte y, en general, el precio de cuenta se utiliza para ambas finalidades. En este libro, los precios de cuenta son estimaciones de PRECIOS DE EFICIENCIA. En lo que se refiere a los bienes y servicios FINALES, el precio de cuenta es el VALOR EN USO. Para los bienes y servicios INTERMEDIOS, el precio de cuenta es el COSTO DE OPORTUNIDAD, el beneficio a que se renuncia mediante la utilización de un recurso escaso para un propósito en lugar de su mejor opción siguiente en orden de rentabilidad. El costo de oportunidad para bienes y servicios intermedios es por definición igual al VALOR DEL PRODUCTO MARGINAL, o sea, el valor de la producción adicional generada por una unidad adicional de *insumo* variable. El «tipo de salario de cuenta» es el precio de cuenta para la mano de obra y se fija en general estimando el valor del producto marginal de la mano de obra. El «tipo de cambio de cuenta» es el precio de cuenta de las DIVISAS y refleja la PRIMA CAMBIARIA. El tipo de cambio de cuenta es el TIPO DE CAMBIO OFICIAL multiplicado por 1 más la prima cambiaria expresada en forma decimal. Cuando se emplea el método del FACTOR DE CONVERSIÓN para tener en cuenta las distorsiones comerciales, el costo de oportunidad o el valor en uso se multiplica primero por el factor de conversión (a menudo el factor estándar de conversión) para obtener el VALOR ECONÓMICO utilizado en el análisis económico. Véase PRECIO DE EFICIENCIA.
- análisis económico, 77  
 análisis de sensibilidad, 393-94  
 asignación de costos conjuntos, 252-53  
 costos y beneficios secundarios, 66-67  
 definido, 265  
 precios de paridad de exportaciones e importaciones, 87  
 prima cambiaria, 269-70  
 tasa de actualización de equilibrio, ejemplo de, 421  
 valores económicos, 265-67
- Precio de eficiencia.** Es un VALOR ECONÓMICO utilizado en el ANÁLISIS ECONÓMICO que refleja el COSTO DE OPORTUNIDAD o el VALOR EN USO de un bien o servicio utilizado o producido por un PROYECTO. Puede ser un PRECIO DE MERCADO o un PRECIO DE CUENTA. Los precios de eficiencia son los valores utilizados en el análisis económico cuando el objetivo es maximizar el INGRESO NACIONAL (es el objetivo asumido en este libro). Por consiguiente, al análisis económico que se hace utilizando precios de eficiencia se le llama en ocasiones «análisis de eficiencia». Cuando el objetivo de un proyecto es algo diferente del ingreso nacional (como pudiera ocurrir con los análisis que incorporan formalmente objetivos de la DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO o el ahorro), el precio de eficiencia se puede ajustar por una PONDERACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN apropiada.
- beneficio incremental neto y, 141  
 determinación de valores económicos y, 265-68  
 prima cambiaria, 271-72  
 recuperación de costos, 242-44  
 tasa de rentabilidad aceptable, 339
- Precio financiero.** Véase PRECIO DE MERCADO
- Precio de frontera.** Es la unidad de precio de un bien COMERCIALIZADO en la frontera de un país. En el caso de las exportaciones es el precio f.o.b., para las importaciones es el precio f.i.b. Véase PRECIO, compárese con el PRECIO A NIVEL DE FINCA.
- asignación de costos conjuntos, 252  
 distorsiones de los precios de artículos comercializados, 274, 276

- prima cambiaria, 269-70
- Precios internos, 461-62
- Precio en el límite del proyecto
- determinación de los precios de mercado, 83
  - precios de paridad de las exportaciones e importaciones, 87
  - valor económico de paridad de las importaciones, 295
- Precio de mercado. Es un precio al que se cambia de hecho un bien o servicio por otro bien o servicio (como un PAGO EN ESPECIE), o por dinero (en cuyo caso es un precio financiero). Un precio de mercado puede referirse a una transacción que se lleva a efecto en cualquier lugar, no necesariamente en un mercado de poblado o de operaciones al por mayor. Se diferencia del PRECIO DE CUENTA.
- ajuste de precios financieros (artículos no comercializados), 276-78
  - análisis económico, 21
  - análisis financiero basado en los, 94
  - análisis de proyectos, 42-46
  - artículos comercializables pero no comercializados, 288-89
  - artículos indirectamente comercializados, 302
  - asignación de costos conjuntos, 252
  - asignación de precios a los bienes intermedios, 80
  - como estimación del valor económico, 278-80
  - cómo hallar los (breve visión general), 77
  - cuenta de flujo de caja en efectivo del Gobierno, 234
  - directores, 95
  - distorsiones de precios, 274-78
  - precio en el límite del proyecto, 83
  - problemas de determinación, 80-81
  - punto de primera venta y precio a nivel de finca, 77-79
  - recuperación de costos, 244-45
  - tasa de actualización de equilibrio, ejemplo, 419-20
- Precio a nivel de finca
- cálculo de los gastos de operación, 135
  - computación de la recuperación de la renta, 245
  - determinación de los precios de mercado, 77-79
  - precios de paridad de las exportaciones e importaciones, 87, 91
  - presupuesto de piensos, 204
  - valor económico de paridad de las importaciones, 295
  - valoración, 129
- Precios de paridad de las exportaciones, 87-92. *Véase también* COMERCIALIZADAS.
- Precios de paridad de las importaciones, 87-88. *Véase también* COMERCIALIZADAS.
- Precios del productor del Africa oriental, ejemplo, 40-41
- Precios del productor, importancia de los, 39-40
- Precios de productos comercializados internacionalmente, 86-87
- Precios relativos. *Véase también* Inflación.
- carga real decreciente, 173
  - predicción de precios futuros, 84-85
- Precio de reservación. Es el PRECIO a que una persona está dispuesta a ofrecer un bien o servicio. Se aplica a menudo a la mano de obra y es el salario mínimo al que esa persona está dispuesta a ofrecer sus servicios.
- por el tiempo libre, 152
- Preparación de proyectos
- análisis de proyectos deficientes, 40-41
  - asistencia institucional, 471-77
  - demoras en la ejecución, 33
  - diseño y análisis, 13-24
  - importancia de la, 4
  - pasos en el análisis de proyectos, 42
  - pautas para informar sobre, 445-64
  - secuencia de los proyectos, 25-27
- Preparación de proyectos y movimientos migratorios, 451-64
- Preparación de proyectos y resultados financieros, 462
- Preparación de proyectos y servicios, 454
- Prest, A. R., 66, 323
- Préstamos. *Véase también* Crédito; Servicio de la deuda
- cálculo del interés simple, 164-65
  - cálculo de los pagos iguales, 168-70
  - computación del servicio de la deuda, 161-64
  - ejemplo de efectos sociales (Africa occidental), 37
  - estados de origen y usos de los fondos, 215-19
  - flujo de fondos en efectivo del Gobierno, 234-37
  - intereses capitalizados, 171-72
  - pagos de transferencia directos, 55-57
  - preparación del balance general, 211-12
  - presupuestos por unidad de actividad, 161
  - reembolso del principal en pagos iguales, 165-68
  - utilización eficiente de recursos, 95
- Presupuestos. *Véase también* PRESUPUESTOS DE FINCAS; PRESUPUESTO DE PIENSOS; PRESUPUESTOS POR UNIDAD DE ACTIVIDAD
- aspectos financieros de los proyectos, 18
  - pasos en el análisis de proyectos, 42
  - en los proyectos agrícolas, 80
  - recuperación de costos, 232-33
- Presupuestos de fincas. En el ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN EN FINCAS es una proyección de las ENTRADAS y las SALIDAS de una finca para estimar el BENEFICIO incremental NETO en el curso de la vida de un PROYECTO. En general se basa en un PLAN DE LA FINCA MODELO. *Véase también* Presupuestos.
- agregación, 310-12
  - análisis de la inversión en fincas, 96-97
  - análisis de las necesidades de piensos, 204
  - beneficio incremental neto, 140-43, 146
  - carga real decreciente del servicio de la deuda, 173
  - costo de la tierra, 153-54
  - fincas enteras, 310-12
  - impuestos, 146
  - incremento del beneficio neto, 154
  - preparación de presupuestos de fincas, 140-55

- preparación de proyectos, 452-53  
 recibos de préstamos, 142-46, 147  
 servicio de la deuda, 147-49, 161  
 técnicas de formulación de presupuestos parciales, 191, 255  
 uso de la calculadora, 439-42  
 valoración de la mano de obra, 285-86  
 valoración de la tierra, 280
- Presupuesto de la finca entera.** Se trata de un presupuesto que comprende todas las actividades que se llevan a cabo en una finca. Se diferencia de los PRESUPUESTOS PARCIALES y por UNIDAD DE ACTIVIDAD. *Véase también* PRESUPUESTOS DE FINCAS y PLAN DE LA FINCA MODELO.
- Presupuesto de la finca con el proyecto,** 140  
 servicio de la deuda, 146-47
- Presupuesto parcial.** Es un presupuesto que se enfoca sólo hacia parte de una empresa. Cabe compararlo con el COSTO MARGINAL (incluido el COSTO DE OPORTUNIDAD) de una actividad dentro de una empresa con el incremento marginal en *beneficio* que producirá la nueva actividad. *Véase también* PRESUPUESTOS POR UNIDAD DE ACTIVIDAD.
- técnicas para la elaboración del, 101, 155-56
- Presupuesto de piensos,** 200-04
- Presupuestos por unidad de actividad.** En el ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN EN FINCAS, es el PRESUPUESTO DE UNA FINCA basado en una actividad fácilmente segregada, como la siembra de una sola hectárea de un cultivo, o la cría de un grupo determinado de animales. Es difícil preparar un presupuesto por unidad de actividad sobre la base CON y SIN, más bien se prepara, en general, sobre una base incremental, con todos los COSTOS y todos los BENEFICIOS incluidos al valor incremental. Tanto en lo que se refiere al ANÁLISIS FINANCIERO como al ANÁLISIS ECONÓMICO, esto significa que con respecto a algunos elementos el COSTO DE OPORTUNIDAD debe estimarse directamente, lo que a menudo reviste dificultad especial cuando se trata de la tierra y la MANO DE OBRA DE LA FAMILIA. Como consecuencia, los presupuestos por unidad de actividad son muy apropiados en los análisis de proyectos, donde el costo de oportunidad de la tierra y la mano de obra de la familia puede considerarse que es cero. Se diferencia del PRESUPUESTO DE LA FINCA ENTERA. *Véase también* PRESUPUESTO PARCIAL.
- costos de oportunidad, 156-61  
 cultivos (métodos de agregación), 310-12, 316  
 definidos, 155-56  
 financiamiento neto, 160-161  
 producción de nuez de acajú (India), ejemplo, 156-61
- Price Prospects for Major Primary Commodities* (Banco Mundial, 1982), 86, 87, 234, 427
- Prima cambiaria.** Es la proporción en que el TIPO DE CAMBIO OFICIAL sobrestima el valor REAL de la moneda local o de los bienes y servicios NO COMERCIALIZADOS en relación con los bienes y servicios comercializados. Por lo común se expresa como un porcentaje. En el ANÁLISIS DE PROYECTOS es en general la relación de los precios internos divididos por los PRECIOS DE FRONTERA. Se utiliza para calcular el TIPO DE CAMBIO DE CUENTA y el FACTOR ESTÁNDAR DE CONVERSIÓN para el ANÁLISIS ECONÓMICO, con base usualmente en el cálculo del ARANCEL medio ponderado en el que la prima es igual a la tasa del arancel medio ponderado. El tipo de cambio de cuenta se obtiene multiplicando uno más la prima cambiaria, expresada en términos decimales, por el tipo de cambio oficial. En el análisis de eficiencia económica, el factor estándar de conversión es el recíproco de uno más la prima cambiaria. Esta es una forma de «índice de precios» en el que la «cesta de mercado» varía según el uso que se pretenda hacer del índice. Los factores específicos de conversión son índices similares, pero se han definido en forma más limitada con objeto de que se incluyan cestas de mercado más reducidas y se aplican a precios específicos en el análisis económico de proyectos. Desde el punto de vista matemático, el factor estándar de conversión es el promedio ponderado de todos los factores específicos de conversión. Así pues, el factor estándar de conversión y el tipo de cambio de cuenta incorporan estimaciones más agregadas de los efectos que ejercen las DISTORSIONES del comercio en el proyecto que los factores específicos de conversión, o que las medidas desagregadas de aplicar tipos de cambio de cuenta. En el análisis de proyectos, la prima cambiaria se concentra sólo en el componente de comercio de los pagos internacionales. En otros usos la prima cambiaria puede definirse de modo que también incluya otros pagos. *Véase también* PRECIOS DE EFICIENCIA; ARTÍCULOS INDIRECTAMENTE COMERCIALIZADOS; NÚMERO ÍNDICE.
- artículos indirectamente comercializados, 291  
 bienes comercializados, 269-70, 271-72  
 distorsiones de los precios en los artículos comercializados, 274-75  
 distorsiones de los precios en los artículos no comercializados, 277  
 enfoque del factor de conversión, 270-71  
 relaciones dentro de la ecuación con respecto a la, 271-72  
 valores de paridad de las exportaciones e importaciones, 295-97
- Primer Proyecto de Desarrollo Ganadero** (Siria), 51
- Principal.** Es el monto de un préstamo.  
 carga real decreciente del servicio de la deuda, 173, 176-77  
 computación del servicio de la deuda, 161-64  
 flujo de caja en efectivo del Gobierno, 234-37  
 flujo de divisas, 238-40  
 interés capitalizado, 171-72

- reembolso, 219  
 reembolso en montos iguales, 165-68  
 reembolso en pagos iguales, 168
- Principio de información válida-información sin validez (RIVISV), 10
- Problemas con el diseño de los proyectos, 34-35
- Procedimientos de adquisición, 18  
 demoras, 38
- Procedures for Evaluation of National Economic Development Benefits and Costs in Water Resources Planning* (Gobierno de los Estados Unidos, 1979), 373
- Proceso de formulación de decisiones, 104  
 análisis de sensibilidad, 396-400
- Producción, 4-6, 149-52  
 beneficios del proyecto, 61-62  
 cálculo de la recuperación de la renta, 247-48  
 comparaciones «con» y «sin», 51-52  
 cultivos y pastos, 123  
 ganadería, 125-29, 200-04  
 método de agregación y producción de la finca, 313-14  
 preparación del proyecto, 461  
 presupuesto de la finca, 142-43  
 presupuestos por unidad de actividad, 157  
 proyectada de la finca (análisis de la inversión en fincas), 123-31  
 supuestos de actualización, 109  
 valor residual incremental, 130-31, 133  
 valoración, 129, 130
- Producción consumida en el hogar, 61-62. Son los bienes y servicios producidos en una finca y que son consumidos por la familia agrícola. El valor de la producción consumida en el hogar se incluye en los ANÁLISIS FINANCIERO y ECONÓMICO. También figura entre los bienes y servicios que constituyen el INGRESO NACIONAL.  
 computación del servicio de la deuda, 146-47  
 fincas pequeñas, 100  
 presupuesto de la finca, 143
- Producto. Es un bien o servicio que se produce por una actividad. En el ANÁLISIS DE PROYECTOS es el producto del PROYECTO.  
 agregación, 316  
 aspectos comerciales de los proyectos, 18  
 comparaciones «con» y «sin», 51-52  
 evitación de pérdidas, 65  
 precio de mercado como estimación del valor económico, 278-79  
 predicción de los precios futuros, 83-84
- Productividad del hato. Es la relación entre animales vendidos de un hato de ganado más el incremento de éste durante un año y el número de animales al comienzo del año.
- Producto Interno Bruto (PIB), medidas del ingreso nacional y, 315
- Producto Nacional Bruto (PNB), medidas del ingreso nacional y, 315
- Programa. Es un esfuerzo o plan de desarrollo en vías de ejecución. Se diferencia de un PROYECTO en que éste tiene un objetivo, actividad, comienzo y fin específicos. Un programa puede incluir varios proyectos en distintas ocasiones como sus unidades constituyentes.
- Programa de Aprovechamiento del Río Senegal, 253-61
- Programa de Desarrollo de Lilongwe (Malawi), 386
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 472-73
- Programación lineal, 103. Es un método matemático para determinar una combinación óptima de INSUMOS, a fin de maximizar (o minimizar) un objetivo en el que las variables de insumos que intervienen están sujetas a limitaciones. En los proyectos agrícolas se utiliza ocasionalmente para optimizar las SECUENCIAS DE CULTIVOS, con objeto de maximizar el INGRESO. En la práctica exige una computadora.
- Promedio de utilidades anuales por unidad desembolsada, 327. Es una MEDIDA no actualizada del VALOR DEL PROYECTO. Se calcula dividiendo el valor neto total (no actualizado) de la producción incremental por el número de años durante los cuales se obtendrá el valor y dividiendo después el resultado por el desembolso no actualizado para la INVERSIÓN inicial.
- Proyección del hato. Es una previsión hecha por año del número y clase de animales de un hato o de otro grupo de ganado. Véase también Ganadería.  
 coeficientes técnicos, 125, 127-28, 129, 181  
 convenciones para la computación, 179  
 computación mecánica, 200  
 crecimiento del hato, 196-200  
 determinación del hato estable, 191-95  
 finalidad, 177-78  
 hoja de trabajo, 181, 182-187  
 mortalidad de ganado adulto, 181  
 mortalidad de terneros, 188  
 presupuesto de piensos, 200-04  
 productividad del hato, 176-77, 200-04, 202  
 producción proyectada de la finca, 125-29  
 relación entre toros y vacas de reproducción, 189  
 tasa de desecho, 188-89  
 tasa de parición, 181  
 terminología y definiciones, 179  
 unidades animales, 190-91
- Proyecto. En este libro, se refiere, en general, a una actividad de INVERSIÓN en la cual se gastan recursos —COSTOS— para crear BIENES de capital que producirán BENEFICIOS durante un período prolongado y que se presta lógicamente a la planificación, financiamiento y ejecución como una unidad. Constituye una actividad específica, con un punto de partida y un punto final específicos, que se propone alcanzar un objetivo específico. Es el elemento operacional más pequeño preparado y ejecutado como una entidad separada de un plan o PROGRAMA nacional. Es único, en ge-

- neral, en el sentido de que no es un segmento de un programa en vías de ejecución, aunque puede ser una «rebanada de tiempo» —una porción que dura varios años— de un programa a LARGO PLAZO. Puede producir BENEFICIOS susceptibles de valorarse en TÉRMINOS MONETARIOS, o beneficios INTANGIBLES. Véase **Proyectos**.
- Proyectos**. Véase también **Proyectos de fines múltiples**, **Proyectos que se excluyen mutuamente** y **Proyectos de finalidad única**.
- ampliación, 207
- aprovechamiento hidráulico (asignación de costos conjuntos), 252-53
- clasificación, 324-28, 355, 373-75, 377, 379-82, 380-81
- definidos, 4-6
- ejecución escalonada, 455
- identificación, 24-25
- pequeños vs. grandes, 406-11
- precio de mercado como estimación del valor económico, 278-79
- pruebas, 10
- secuencia (ciclo), 24-30
- selección entre opciones (medidas actualizadas), 379-82
- Proyecto Agrícola de Conjunto Mínimo de Insumos y Servicios (Etiopía)**, ejemplo de prima cambiaria y, 272
- Proyecto de Aprovechamiento de la Cuenca Hidrográfica del Indus (India)**, 11
- Proyecto de Asentamiento de Tierras del Alto Turi (Brasil)**, 54
- Proyecto Azucarero de Nyanza Meridional (Kenya)**
- balance general, ejemplo, 208-212
- estado financiero, ejemplo, 205-08
- estado de ingresos, ejemplo, 212-14
- flujo de caja en efectivo del Gobierno, ejemplo, 234-37
- flujo de divisas, ejemplo, 238-40
- origen y usos de los fondos, ejemplo, 214-218
- relaciones financieras, ejemplo, 238-40
- Proyecto de Crédito Agropecuario (Honduras)**, 165-55, 167
- Proyecto en la Cuenca del Amazonas en Alto Bene, Brasil**, 281
- Proyecto de Defensa contra el Mar (Guyana)**, 52
- Proyecto de Desarrollo Agrícola de la Región del Alto Ghana**, 313-14
- Proyecto de Desarrollo Agropecuario (Paraguay)**, 157, 173-74
- análisis de la inversión en fincas, ejemplo de, 140-54
- capital incremental de trabajo, 138-40
- construcción, 131
- ejemplo de proyección del hato, 177-204
- empleo de la mano de obra, ejemplo de, 111-16
- gastos de operación, 135-38
- inversión, 133-35
- precios a nivel de finca, 130
- preparación de presupuestos de fincas, 140-54
- preparación del hato, 128
- reembolso en pagos iguales, ejemplo de, 168-71
- utilización de la tierra, ejemplo de, 110-11
- valoración, 130
- Proyecto de Desarrollo Ganadero (Ecuador)**, 62-63
- Proyecto de Desarrollo Rural de Caquetá (Colombia)**, 281
- Proyecto de desarrollo rural integrado**. Este es un proyecto en el que se hace un intento deliberado no sólo de incrementar la producción agrícola en una zona rural, sino también por mejorar la comercialización de INSUMOS y PRODUCTOS y la calidad de la vida rural.
- Proyecto de Desarrollo Rural de Ceará (Brasil)**, 164
- Proyecto de Drenaje del Bajo Egipto**, 65
- Proyecto de Elaboración y Comercialización del Algodón (Kenya)**, 400-01
- Proyecto Forestal (Túnez)**, 417-20
- Proyecto de Infraestructura Rural (Corea)**, 306
- Proyecto de Mejoramiento de la Industria Lechera de Pequeños Propietarios de Rajastán (India)**, 63
- Proyecto de Mejoramiento de los Sistemas de Riego de Ilocos (Filipinas)**, 345, 355, 356, 357, 360, 371, 376, 434
- Proyecto de Producción de Maíz Tempranero (Nigeria)**, 91, 93, 297, 300-01
- Proyecto de Producción de Nuez de Acajú (India)**, 157-61, 171-72, 440
- Proyecto de Propiedades Núcleo de Pequeños Agricultores para el Cultivo de la Palma de Aceite en Rivers State (Nigeria)**, 311
- Proyecto de Revestimiento de las Paredes de Canales (Pakistán)**, 52-53
- Proyecto de Riego de Djatiluhur**. Véase **Proyecto de Riego de Jatiluhur (Indonesia)**
- Proyecto de Riego Doukkala II (Marruecos)**, 165
- Proyecto de Riego de Jatiluhur**, 366, 396-400
- ejemplo indonesio, 366, 396-400
- ejemplo javanés, 284-85
- Proyecto de Riego de Kemubu (Malasia)**, 53, 54, 280-81
- Proyecto de Riego de Maharashtra (India)**
- costos de reposición, 428
- recuperación de costos, 240, 245-46
- recuperación de la renta, 248-51
- Proyecto de Riego de Rahad (Sudán)**, 83, 88-91, 297, 298-99
- precio de paridad de las exportaciones, ejemplo de, 88-91, 297, 298-99
- Proyecto de Zonas Susceptibles a las Sequías (India)**, 312
- Proyectos de aprovechamiento de cuencas fluviales**, 422-25
- Proyectos de cultivos arbóreos**
- estimaciones de la tasa de rendimiento, 30-32
- tiempo de terminación, 31-32
- Proyectos de desarrollo rural**, 304-05, 421-22
- Proyectos que se excluyen mutuamente**. En el ANÁLISIS DE PROYECTOS esto se refiere a opciones de diseño de PROYECTOS o proyecto que, por su propia índole, reúnen tales caracte-

- terísticas que si se elige a uno no se puede emprender el otro. Los ejemplos incluyen el desarrollo de riego de superficie, que descarta el riego mediante pozos entubados, o el mismo proyecto comenzado en años opcionales. Se diferencian de los proyectos INDEPENDIENTES o de las opciones de diseño de proyectos.
- cronología del proyecto, 412-17
- ejemplos, 406
- escalas de un proyecto, 411-12
- proyectos enteramente diferentes, 406-07
- proyectos de fines múltiples, 422-25
- tasa de rentabilidad interna, 405
- tecnología, 417-22
- valor neto actual, 405-06
- Proyectos de finalidad única
- costos, 252-53
- finalidades en, 422-25
- Proyectos de fines múltiples. Se trata de proyectos que atienden a varias finalidades y se caracterizan por los **COSTOS CONJUNTOS**.
- asignación de costos conjuntos, 252-53
- finalidades adicionales, 422-25
- intangibles, 305-06
- Proyectos industriales, 279
- exceso de capacidad, 288
- Proyectos de saneamiento, 303-04
- Proyectos de transporte, 278-79
- Proyectos viales, 413-14
- Publicación sobre aprovechamiento de recursos hidráulicos (1979), 373
- Punto de primera venta, 78-79. Es el lugar donde se lleva a cabo la primera transacción de venta de un producto. Si el punto de primera venta se halla en un mercado relativamente competitivo, el **PRECIO** puede ser una buena estimación del valor económico. Mediante la utilización de un precio obtenido del punto de primera venta, el analista evita el tener que recurrir a un valor **IMPUTADO**.
- R**
- Real.** Refleja las cantidades físicas no **NOMINALES** o relativas, de bienes o montos de servicios. Un **PRECIO** financiero o **VALOR ECONÓMICO** cotizado en términos reales se refiere a la misma cantidad física o monto real de servicios siempre que aparece en una serie. Un **PRECIO** o **VALOR ECONÓMICO** cotizado en **TÉRMINOS MONETARIOS** o nominales se refiere a los precios monetarios de bienes y servicios y, debido al efecto de la inflación general de los precios, puede variar en diferentes ocasiones aun cuando se refiera a la misma cantidad de bienes y servicios.
- Rebanada de tiempo.** Véase **PROYECTO**.
- Recibos de préstamos**
- cálculo de los presupuestos por unidad de actividad, 161
- carga real decreciente del servicio de la deuda, 173-74
- computación del servicio de la deuda, 161
- flujo de caja en efectivo del Gobierno, 234
- flujo de divisas, 238
- presupuesto de la finca, 142
- servicio de la deuda, 147-49
- Recuperación del capital (ejemplo de la calculadora), 439-42
- Recuperación de costos
- impuestos al beneficio y cargos del servicio de agua, 243-44
- ingresos y gastos del Gobierno, 232-34
- medición, 244-47
- medición de la recuperación de la renta, 247-52
- objetivos de la, 241-42
- preparación de proyectos, 463
- visión global de la política de, 240-41
- Recuperación de costos y eficiencia económica, 241-42
- Recuperación de la renta (medición), 247-52
- Recursos
- agregación y flujos, 316
- cálculos del presupuesto de la finca, 141
- costo de los (recursos) internos, 431-33
- costos y beneficios reales (de artículos comerciables pero no comercializados), 288
- empleo de la mano de obra, 111-22
- preparación de proyectos, 450
- presupuestos por unidad de actividad, 156
- tasa de rendimiento financiero a todos los, 228-31
- uso de los recursos propios del agricultor, 142
- utilización eficiente (enjuiciamiento), 95
- utilización de la tierra, 110-11
- Recursos hidráulicos, preparación de proyectos, 449
- Recurrente.** Que ocurre repetidamente. Se llama **COSTOS** recurrentes u ordinarios de un **PROYECTO** a los que ocurren en forma repetida a medida que éste se ejecuta. Usualmente se refiere a los costos sufragados por el presupuesto del Gobierno. Algunos gobiernos tienen presupuestos separados recurrentes y de **INVERSIÓN**, con cargo a los cuales se financian los costos del proyecto.
- Reembolso**
- computación del servicio de la deuda, 161
- flujo de caja en efectivo del Gobierno (principal), 236-37, 238
- preparación de proyectos, 458-59
- de préstamos (estados de origen y usos de los fondos), 216-19
- del principal en pagos iguales, 165-68
- términos monetarios, 173
- Regionalidad**, aspectos sociales de los proyectos y, 16-17
- Regulaciones gubernamentales**, artículos comerciables, pero no comercializados, 290-91
- Reforma agraria**, 457
- Relación B/C.** Véase **RELACIÓN BENEFICIOS-COSTOS**.
- Relación de cobertura del servicio de la deuda**, 227

Relación costos-beneficios. Véase RELACIÓN BENEFICIOS-COSTOS.

Relaciones de eficiencia, 206-07, 220-24

Relación de endeudamiento, 226.  $[\text{PASIVO A LARGO PLAZO} \div (\text{pasivo a largo plazo} + \text{capital})] \div [\text{Capital} \div (\text{pasivo a largo plazo} + \text{capital})]$ . Expresada usualmente como la primera parte entre corchetes comparada con la segunda parte de la ecuación también entre corchetes, multiplicadas ambas partes por 100, en una relación como 60:40. Se utiliza una RELACIÓN FINANCIERA para determinar el NIVEL DE ENDEUDAMIENTO relativo al capital y ayudar a formarse juicios acerca del riesgo y la SOLVENCIA CREDITICIA.

Relación financiera. Es una relación de un conjunto de ellas, basada en los estados financieros correspondientes a una empresa, que permite al analista del proyecto formarse un juicio acerca de la eficiencia de una empresa, de su rendimiento con respecto a los agregados clave, y de su LIQUIDEZ. Se utiliza a menudo en el análisis de SOLVENCIA CREDITICIA. En este libro se examinan las siguientes relaciones financieras: ROTACIÓN DE EXISTENCIAS, RELACIÓN DE OPERACIÓN, RENDIMIENTO DEL ACTIVO, COEFICIENTE DE LIQUIDEZ, RELACIÓN DE ENDEUDAMIENTO Y RELACIÓN DEL SERVICIO DE LA DEUDA.

computación, ejemplo de, 221

eficiencia, 220-24

ingreso, 224-25

relación de endeudamiento, 226

solvencia crediticia, 225-27

utilización de la, 220

Relaciones de ingreso, 206-07, 224-25

Relación inversión-beneficio neto de todos los recursos comprometidos, 141

Relación N/K. Véase RELACIÓN INVERSIÓN-BENEFICIO NETO.

Relación inversión-beneficio neto (relación N/K), 228, 316, 323, 434. Esta es una MEDIDA actualizada del VALOR DEL PROYECTO. Es el VALOR ACTUAL de los BENEFICIOS NETOS dividido por el valor actual de la inversión. Es una forma de la RELACIÓN BENEFICIOS-COSTOS. Se calcula tomando los beneficios netos como el valor neto actual de la CORRIENTE de beneficios incrementales netos (flujos de fondos) en aquellos años después de que la corriente se ha vuelto positiva, y la inversión como el valor actual de la corriente de beneficios incrementales netos en los primeros años de un proyecto cuando es negativa. Véase una definición matemática formal en el Apéndice al Capítulo 9. A menudo se abrevia como relación N/K. Cuando se utiliza la relación inversión-beneficio neto, el criterio de selección es aceptar todos los proyectos con una relación inversión-beneficio neto de uno o mayor cuando se actualiza a una TASA DE ACTUALIZACIÓN adecuada, con mucha frecuencia el COSTO DE OPORTUNIDAD DEL

CAPITAL, en orden de valor de relación hasta que quedan agotados todos los fondos disponibles de inversión. Puede utilizarse para clasificar proyectos independientes. En general no se puede utilizar en forma directa para elegir entre opciones que se excluyen mutuamente.

análisis de la, 375-77

cálculo de las medidas actualizadas, 386-87

comparaciones y clasificación, 388-91

costos de reposición, 428

depreciación, 382-83

obtención del beneficio incremental neto, 343

precios, 393

proyectos que se excluyen mutuamente, 405, 406-11

selección de proyectos, 373-75, 376-82

valor residual, 428-30

Relación de operación, 221-222. Son GASTOS DE OPERACIÓN divididos por el ingreso. Se utiliza una RELACIÓN FINANCIERA para juzgar la eficiencia.

Relación de préstamos desembolsados y pendientes a capital y reservas. Véase NIVEL DE ENDEUDAMIENTO RELATIVO AL CAPITAL.

Relación de la rotación de inventarios. Es el costo de los bienes vendidos divididos por el inventario. Es una *relación financiera* utilizada para juzgar la eficiencia.

Relación del servicio de la deuda.  $(\text{INGRESO neto} + \text{DEPRECIACIÓN} + \text{INTERÉS pagado}) \div (\text{INTERÉS pagado} + \text{reembolso de los préstamos a largo plazo})$ . Es una RELACIÓN FINANCIERA utilizada para juzgar la SOLVENCIA CREDITICIA.

Relación de solvencia crediticia, 206, 225-27

Rendimiento, 395, 396-400. En el uso agrícola es la producción de un cultivo o forraje por unidad de superficie (por ejemplo, toneladas por hectárea). En el uso financiero es la TASA DE RENDIMIENTO DE UNA INVERSIÓN. Véase también Semilla de alto rendimiento.

Rendimiento sobre el activo. Es el INGRESO DE OPERACIÓN dividido por el ACTIVO. Es una RELACIÓN FINANCIERA que se aplica para juzgar el rendimiento a agregados críticos.

Rendimiento al capital. Es la TASA DE RENDIMIENTO recibida por el inversionista sobre el CAPITAL comprometido en un PROYECTO. El BENEFICIO incremental NETO, o el FLUJO incremental DE FONDOS, es una CORRIENTE indiferenciada de valores consistente en el rendimiento al capital y el RENDIMIENTO DEL CAPITAL. La TASA DE RENTABILIDAD INTERNA es una medida del rendimiento al capital. Cuando esa tasa es de cero, todo el capital es recuperado por el flujo de fondos, pero no hay rendimiento al capital.

análisis del ingreso de la finca, 97

Rendimiento del capital. Es el rendimiento al inversionista de parte o toda la INVERSIÓN inicial de CAPITAL en un PROYECTO. El BENEFICIO incremental NETO, o FLUJO incremental DE

- FONDOS**, es una corriente indiferenciada de montos consistentes en el rendimiento del capital y el RENDIMIENTO AL CAPITAL.
- Rendimiento sobre el capital.** 1) Es la TASA DE RENTABILIDAD INTERNA del BENEFICIO incremental NETO después del financiamiento. Se utiliza como una MEDIDA DEL VALOR DEL PROYECTO. 2) Es el INGRESO neto dividido por el capital. Se trata de una RELACIÓN FINANCIERA que se utiliza para juzgar el rendimiento a agregados críticos.
- Rendimiento del primer año.** Es una técnica analítica para determinar el momento óptimo de comenzar un PROYECTO propuesto. En esta técnica, la corriente de BENEFICIOS incrementales NETOS (flujo de fondos) en el primer año que es positiva se divide por el total de la CORRIENTE de beneficios incrementales netos (flujo de fondos) en aquellos años en que es negativa. El resultado, expresado en términos porcentuales, es el rendimiento del primer año. El momento óptimo para comenzar el proyecto es el año más temprano con respecto al cual la corriente de beneficios incrementales netos correspondiente a un proyecto comenzado en ese año tiene un rendimiento del primer año superior al COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL. Si el proyecto comienza más pronto, durante el primer año por lo menos no obtendrá el costo de oportunidad del capital; si comienza más tarde se habrá dejado pasar la ocasión de obtener el costo de oportunidad del capital sobre la inversión inicial. El aplazar un proyecto puede ser ventajoso sólo si el beneficio POTENCIAL o la CORRIENTE DE COSTOS aumentan independientemente de cuándo comienza el proyecto, condición poco común en los proyectos agrícolas, pero ordinaria en los viales, en los que el tráfico crece cualquiera que sea el momento en que comienza el proyecto. La técnica del rendimiento del primer año parte del supuesto implícito de que una vez que comienzan los beneficios éstos van en aumento o se mantienen constantes.
- Rendimiento sobre las ventas.** Es el INGRESO neto dividido por el ingreso fiscal. Es una RELACIÓN FINANCIERA que se aplica para juzgar el rendimiento a agregados críticos.
- Renta.** Pago periódico fijo que efectúa un usuario a un propietario por la posesión y utilización de una propiedad. Compárese con RENTA ECONÓMICA.
- cálculo de los presupuestos por unidad de actividad, 157-60
- valoración de la tierra, 280
- Renta económica.** 251. Es el rendimiento por la utilización de un FACTOR DE PRODUCCIÓN en exceso del mínimo necesario para producir el servicio del factor. Es el excedente que le queda al beneficiario de un proyecto después de que recibe las recompensas necesarias para atraer INSUMOS físicos, mano de obra, capacidad empresarial y la disposición a correr riesgos.
- Reservas** (utilidades no distribuidas), 212
- Resultado más probable.** Es el valor de una MEDIDA DEL VALOR DEL PROYECTO cuando el valor más probable de cada elemento del proyecto se utiliza para calcular la medida. Compárese con el ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD y el ANÁLISIS DE RIESGOS.
- Reutlinger, Shlomo,** 400
- Riego**
- agua como bien intermedio, el, 80
- análisis deficiente de proyectos, 41-42
- asignación de costos conjuntos, 252-61
- demoras en los proyectos, 32-33
- efecto ambiental, 16-17
- estimaciones de la tasa de rendimiento, 21
- exceso de capacidad (proyectos industriales), 288
- medida de recuperación de costos, 245
- medida de recuperación de la renta, 247-52
- nuevas tecnologías, 34-35
- planes pequeños vs. grandes (método de selección), 406
- preparación de proyectos, 449
- recuperación de costos, ejemplo de, 241-42
- valor residual, 430
- Riesgos**
- análisis, 10, 400
- relaciones de solvencia crediticia, 225
- recuperación de la renta, 250-51
- secuencias de cultivo, 100
- tecnología, 34-35
- Riley, J. Paul,** 254, 256, 261
- Ripman, Hugh B.,** 13

## S

## Salarios

desarrollo y aumento, 85

fuera de la finca, 149-52

**Salidas.** Son todos los pagos que se efectúan, o los bienes y servicios de valor que se consumen o transfieren a otras entidades y que decrecen el BENEFICIO NETO. Se diferencian de las ENTRADAS.

**Schaefer-Kehnert, Walter,** 105, 154, 178

**Schwab, Gerald D.,** 99

**Secundario.** Con referencia a los COSTOS y BENEFICIOS es un costo o beneficio que surge fuera de las cuentas primarias del PROYECTO como resultado de los costos o beneficios de éste que actúan a través del efecto MULTIPLICADOR. En el ANÁLISIS DE PROYECTOS, en los sistemas que emplean el VALOR EN USO o el COSTO DE OPORTUNIDAD como criterio de valor en el ANÁLISIS ECONÓMICO (como el sistema empleado en este libro y la mayoría de los sistemas utilizados por organismos internacionales), los costos secundarios no existen puesto que todos los costos y beneficios del proyecto son ajustados, a fin de que reflejen



- su efecto en el INGRESO NACIONAL. Se necesita un margen para los costos y beneficios secundarios, sólo si se va a llevar a cabo una estimación del efecto económico utilizándose únicamente precios de mercado, al igual que en el sistema empleado en los Estados Unidos para los proyectos de recursos naturales. Véase *beneficios*, *COSTOS* y *COSTOS ASOCIADOS*.
- Selección. Véase *Selección de proyectos*.
- Selección de proyectos. Véase también *Clasificación*, *costos y rendimientos*, 6 *opcionales*, 379-82
- Semilla de alto rendimiento, 17, 395. Véase también *RENDIMIENTO*.
- Servicio de la deuda. Es un pago hecho por un prestatario a un prestamista. Puede incluir uno o todos los siguientes: 1) pago de INTERESES; 2) reembolso del PRINCIPAL, y 3) COMISIÓN POR COMPROMISO. Véase también *PAGOS IGUALES*, *Créditos*, *Préstamos*.
- cálculo del interés simple, 164-65
- cálculo de los pagos iguales, 168-73
- cálculo de presupuestos por unidad de actividad, 161
- computación del, 161-77
- costos del proyecto, 60
- estados de origen y usos de los fondos, 219
- flujo de caja en efectivo del Gobierno, 236-37
- flujo de divisas, 239-40
- pagos de transferencia directos, 55
- planificación financiera, 96
- presupuesto de la finca, 141, 146-49
- reembolso del principal en montos iguales, 165-68
- supuesto de la carga real decreciente, 173-77
- Servicios de comercialización. Son los servicios que se necesitan para hacer que la *producción* de una empresa (digamos, una finca) se ponga a disposición de los consumidores en la forma que prefieran. Pudieran incluir la elaboración (u otro sistema de transformación), almacenamiento, transporte, financiamiento y aceptación del riesgo.
- Servicios de extensión
- análisis deficiente de proyectos, 35-36
- análisis de sensibilidad, 396
- beneficios intangibles, 305
- preparación de proyectos, 460
- Siria, Primer Proyecto de Desarrollo Ganadero, 51
- Sistema de precios. Es el sistema por el que se determinan los montos y calidades de bienes y servicios (y, en consecuencia, por el que se asignan los recursos para producirlos) por el PRECIO que los consumidores están dispuestos a pagar. En un sistema de precios en el que se permite que los mercados actúen sin intervención externa, el sistema de precios tenderá a la asignación óptima de recursos y de producción de bienes y servicios: si hay escasez de un artículo el precio aumentará y se aplicarán nuevos recursos a su producción, hasta que se llegue a un equilibrio en el que ninguna otra combinación de bienes y servicios producidos o de asignación de recursos podría proporcionar mayor satisfacción. En la práctica, ningún sistema de precios alcanza ese ideal. En todos los mercados hay fricciones ocasionadas por los desfases en la reacción al producto de que se trate. Determinados servicios públicos que no son fáciles de vender a través del mercado tampoco se pueden incorporar con facilidad al sistema de precios. Por razones históricas algunos individuos o grupos pueden tener un control (MONOPOLÍSTICO) sobre *ACTIVOS* que les permiten manipular el sistema de precios para su provecho propio. Por último, la capacidad de compra y venta de un consumidor depende de su INGRESO, que tal vez no refleje el punto de vista de la sociedad en lo que respecta al consumo deseable para esa persona. Por razones como las apuntadas, todas las sociedades dirigen en mayor o menor grado el sistema de precios, a fin de que pueda prestar mejor servicio a la finalidad de esa sociedad particular. Esos esfuerzos constituyen la sustancia de la política de precios. Véase también *DISTORSIÓN*, *PRECIO DE EFICIENCIA*, *PRECIO DE MERCADO*, *PRECIO DE CUENTA*.
- Sistemas de apoyo
- análisis deficiente de proyectos, 35-37
- preparación de proyectos, 454
- Sistemas de comercialización
- análisis deficiente de proyectos, 35-37
- imperfectos, 66-67
- Sistemas de explotación, preparación de proyectos, 450
- Situaciones con el proyecto
- agregación, 313-14
- ampliación, 207
- costos de la tierra, 153-54
- mano de obra de la familia, 149-52
- valoración de la mano de obra, 284-85
- Situaciones sin el proyecto
- agregación, 313-14
- ampliación, 207
- costos de la tierra, 153-54
- mano de obra de la familia, 149-52
- valoración de la mano de obra, 284-85
- Smidt, Seymour, 323
- Sobrecostos. Son *COSTOS* mayores que los estimados o presentados.
- Solvencia crediticia. La capacidad de una persona, empresa o nación, para cumplir sus obligaciones del *SERVICIO DE LA DEUDA*. En lo que respecta a una empresa, el juicio acerca de su solvencia crediticia se forma sobre la base de una u otra *RELACIÓN FINANCIERA*. «Sources of Information on World Prices» (Woo, 1982), 87
- Squire, Lyn, 23, 24, 66, 268, 269, 270, 271, 277, 284, 293
- Subsidio. Es un *PAGO DE TRANSFERENCIA*. Un

subsidio directo es un pago que hace el Gobierno a un productor (un agricultor, por ejemplo) y constituye un pago de transferencia directa. Un subsidio indirecto puede ocurrir cuando la manipulación del mercado produce un PRECIO distinto de aquel al que se hubiera llegado en un mercado perfectamente competitivo. El BENEFICIO recibido por un productor o consumidor como resultado de esta transferencia constituye un pago de transferencia indirecto. Los subsidios indirectos pueden ser transferencias de otras partes de la sociedad o del Gobierno.

#### Subsidios

- ajuste del precio financiero (pagos de transferencia), 273
- análisis económico, 21
- artículos indirectamente comercializados y exportaciones, 293
- cálculo del beneficio incremental neto antes del financiamiento, 229-30
- cálculo del presupuesto de la finca, 142-43
- estado de ingresos, 213-14
- estados de origen y usos de los fondos, 214-15
- pagos de transferencia directos, 55-57
- Superávit (déficit) acumulativo. En una cuenta de flujo de caja en efectivo del gobierno para un PROYECTO es la diferencia entre las ENTRADAS en efectivo y las SALIDAS en efectivo desde el comienzo del proyecto en el curso de un año dado. Compárese con SUPERÁVIT (DÉFICIT) CORRIENTE.
- Superávit (déficit) corriente. En el flujo de caja en efectivo del Gobierno para un PROYECTO es la diferencia entre las ENTRADAS en efectivo y las SALIDAS en efectivo con respecto a un año dado. Compárese con SUPERÁVIT (DÉFICIT) ACUMULATIVO.
- Sustituto de las importaciones, 275-76. Es la PRODUCCIÓN de un PROYECTO que reemplaza a los bienes o servicios que se hubieran importado sin el proyecto. Véase también COMERCIALIZADOS.
- Sykes, Allen, 323, 369

#### T

- Tablas de actualización, 466-68. Véase también Tablas de interés compuesto y de descuento para evaluación de proyectos (Gittinger, 1973).
- Tablas de interés compuesto y de descuento para evaluación de proyectos (Gittinger, 1973) actualización (valor actual) y, 333, 336-37
- determinación de la tasa de rentabilidad interna, 362
- interés compuesto, 330-31
- reembolsos en pagos iguales, 168-70, 170
- uso de las calculadoras, 438-39
- Tangible. En el análisis de proyectos es un COSTO o BENEFICIO susceptible de evaluarse a

un PRECIO o VALOR ECONÓMICO real o aproximado. Se diferencia del INTANGIBLE. Véase también REAL.

Tasa de actualización, 377-79, 417. Es la tasa de INTERÉS utilizada para determinar el VALOR ACTUAL de un valor futuro mediante la ACTUALIZACIÓN.

Tasa de actualización de equilibrio, 417-20. Es la tasa de actualización que iguala los VALORES ACTUALES de las CORRIENTES DE COSTOS de dos alternativas que producen el mismo resultado. Se utiliza usualmente para elegir entre dos alternativas tecnológicas o diseños alternativos de proyectos que tienen diferentes corrientes temporales. La alternativa preferida es la que tiene el valor actual más bajo. A alguna tasa de actualización, alternativas con diferentes corrientes temporales pueden tener valores actuales iguales; a una tasa de actualización más elevada se prefiere una alternativa diferente a la que está por debajo de la tasa. También se le denomina «tasa de actualización igualadora». Puede determinarse mediante una representación gráfica trazando el valor actual de las dos alternativas a diferentes tasas de actualización, o se puede computar encontrando la tasa de rentabilidad interna con respecto a las diferencias año por año entre los flujos de fondos de la alternativa con el COSTO no actualizado más alto menos la alternativa con el costo no actualizado más bajo.

Tasa de actualización igualadora. Véase TASA DE ACTUALIZACIÓN DE EQUILIBRIO.

Tasa de mortalidad. Con referencia al ganado es la proporción de animales al comienzo de un período que mueren en el transcurso de éste. En general se expresa en términos porcentuales.

Tasa de preferencia temporal de la sociedad, 340. Se trata de una tasa, indicada usualmente en forma porcentual, que expresa la preferencia de una sociedad en conjunto por los rendimientos presentes en lugar de los futuros y que, a veces, se propone como una TASA DE ACTUALIZACIÓN para el ANÁLISIS DE PROYECTOS. En general se considera que es menos que el costo de oportunidad del capital, que expresa una suma acumulada de preferencias temporales individuales porque la sociedad en conjunto tiene un horizonte cronológico más extenso que cualquiera de sus miembros.

Tasa de rendimiento. Es la remuneración a la INVERSIÓN expresada como proporción o porcentaje. A menudo es la tasa de RENTABILIDAD INTERNA. La TASA DE RENDIMIENTO FINANCIERO es la tasa de rentabilidad basada en los precios de mercado; la TASA DE RENDIMIENTO ECONÓMICO es la tasa de rentabilidad interna basada en VALORES ECONÓMICOS. Véase también TASA DE RENDIMIENTO ECONÓMICO, TASA DE RENDIMIENTO FINANCIERO y TASA DE RENTABILIDAD INTERNA.

- costos no recurrentes, 61  
 exactitud del análisis de proyectos, 30-31  
 medidas de actualización, 386-88  
 relaciones de ingreso, 224  
 tasa de rendimiento financiero, 228  
 utilización eficiente de recursos, 95  
 valor residual, 428-30
- Tasa de rendimiento económico.** Es la TASA DE RENTABILIDAD INTERNA calculada utilizando VALORES ECONÓMICOS. Véase TASA DE RENTABILIDAD INTERNA y también TASA DE RENDIMIENTO.
- agregación, 315  
 análisis de sensibilidad, 393  
 cálculo de las medidas de actualización, 386-88  
 exactitud de los análisis de proyectos, 21-24  
 proyectos que se excluyen mutuamente, 411, 416  
 tasa de rentabilidad interna, 357
- Tasa de rendimiento financiero.** Es la TASA DE RENTABILIDAD INTERNA calculada utilizando VALORES FINANCIEROS. Es la tasa de rentabilidad interna utilizada en el ANÁLISIS FINANCIERO. Véase también TASA DE RENTABILIDAD INTERNA, TASA DE RENDIMIENTO.
- análisis de sensibilidad, 393  
 cálculo de las medidas de actualización, 386-88  
 como medida financiera, 228-31  
 presupuestos por unidad de actividad, 161  
 recursos propios del agricultor, 142  
 tasa de rentabilidad interna, 357  
 valor del proyecto, 141
- Tasa de rentabilidad aceptable,** 340, 412. Es la tasa de rentabilidad por debajo de la cual se considera inaceptable un PROYECTO. A menudo se estima que es el COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL. La tasa de rentabilidad aceptable sería la TASA DE RENTABILIDAD INTERNA mínima aceptable correspondiente a un proyecto, o la TASA DE ACTUALIZACIÓN utilizada para calcular el VALOR NETO ACTUAL, la RELACIÓN INVERSIÓN-BENEFICIO NETO, o la RELACIÓN BENEFICIOS-COSTOS.
- Tasa de rentabilidad interna,** 228, 323, 369-71, 387-88, 432-33. Es una MEDIDA actualizada del VALOR DEL PROYECTO. Es la TASA DE ACTUALIZACIÓN, que hace justo que la corriente de BENEFICIOS incrementales NETOS, o el flujo incremental de fondos, sea igual a cero. Es la tasa máxima de INTERÉS que puede pagar un PROYECTO por los recursos utilizados si se desea que el proyecto recupere su INVERSIÓN y los GASTOS DE OPERACIÓN y de todos modos termine sin pérdidas ni ganancias. «Es la tasa de rendimiento sobre el capital pendiente por período mientras está invertido en el proyecto» (Merrett y Sykes, 1963, pág. 38). Véase una definición matemática formal en el Apéndice al Capítulo 9. A menudo se expresa en forma abreviada con el acrónimo TRI. Cuando se utiliza la tasa de rentabilidad interna, el criterio de selección es aceptar todos los proyectos INDEPENDIEN-
- TES con una tasa de rentabilidad interna mayor que la TASA DE RENTABILIDAD ACEPTABLE, que en general es el COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL. Puede dar una clasificación incorrecta entre proyectos independientes y no se puede utilizar de manera directa para elegir entre opciones que se excluyen mutuamente.
- cálculo, 359-62, 388  
 comparación y clasificación, 388-91  
 costos de reposición, 428  
 depreciación, 382-83  
 como medida útil del valor del proyecto, 357-60  
 método del valor de aceptabilidad, 400  
 momento para el cálculo, 369  
 obtención del beneficio incremental neto, 343  
 posibilidad de más de una, 368-69  
 proyectos que se excluyen mutuamente, 405, 406-07, 416-17  
 reinversión de los rendimientos, 366-67  
 selección de proyectos, 379-80  
 tasas de rendimiento financiero y económico, 357  
 valor de interpolación, 364-66
- Tasa de supervivencia.** Con referencia a ganado la proporción de animales al comienzo de un período que viven hasta el final de ese período. Es uno menos la TASA DE MORTALIDAD expresada en forma decimal. En general se expresa como un porcentaje.
- Taylor, Lance, 270
- Tecnología**  
 análisis de la inversión en fincas, 100-04  
 costos y beneficios secundarios, 67  
 inadecuada y ejecución, 34-35  
 nueva, 34-35  
 obsolescencia, 10  
 proyectos que se excluyen mutuamente, 416-20
- Tenencia de la tierra,** preparación de proyectos, 450
- Tercer Proyecto de Crédito Agrícola (Kenya),** 154, 156, 164-65
- Tercer Proyecto de Préstamo Vial (Kenya),** 413-16
- Términos constantes**  
 flujo en divisas, 238-39  
 proyecciones del flujo de caja en efectivo del Gobierno, 234-35
- Términos corrientes**  
 flujo de caja en efectivo del Gobierno, 234  
 flujo de divisas, 238-39
- Términos monetarios.** Son los precios monetarios de bienes y servicios. Se diferencian de los términos *reales*, que se refieren a las características físicas, *tangibles*, de los bienes y servicios.
- Terneros**  
 convenciones para la computación, 179  
 crecimiento del hato, 195-97  
 definidos, 179  
 determinación del hato estable, 191-95  
 mortalidad, 128, 179, 188, 192
- Tiempo libre,** 153

## Tierras

- balance general, 210-11
- costos del proyecto, 58
- determinación de los precios de mercado, 80
- impuesto sobre (presupuesto de la finca), 143-44
- preparación del proyecto, 450, 464
- presupuesto de la finca, 153-54
- presupuestos por unidad de actividad, 156-57
- Tipo de cambio de cuenta. Véase PRECIO DE CUENTA.
- artículos indirectamente comercializados, 291-95
- prima cambiaria, 270-71
- Tipo de cambio oficial, 432. Es el tipo establecido por las autoridades monetarias de un país, al que se puede cambiar la moneda nacional por la extranjera. En aquellos casos en que no hay controles monetarios se considera que el tipo de cambio oficial es la tasa de cambio. El tipo de cambio oficial se utilizaría siempre en el ANÁLISIS FINANCIERO. Si existe más de un tipo de cambio oficial, entonces el tipo o tipos que se aplican deben utilizarse en el análisis financiero. Véase PRIMA CAMBIARIA.
- artículos indirectamente comercializados y el tipo de cambio de cuenta, 291-95
- determinación de valores económicos, 265
- prima cambiaria y tipo de cambio de cuenta, 270-71
- Tipo de salario de cuenta. Véase PRECIO DE CUENTA.
- Toros
- convenciones para la computación, 179
- crecimiento del hato, 195-97
- definidos, 179
- determinación del hato estable, 191-92
- relación entre vacas de reproducción y, 189
- tasas de desecho, 188
- Tratamiento de la incertidumbre. Véase ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.
- TRI. Véase TASA DE RENTABILIDAD INTERNA.
- Túnez, Proyecto Forestal, 417-20, 420
- Turvey, Ralph, 66, 323

## U

- Ubicación geográfica, preparación del proyecto, 449
- Ubicación y preparación del proyecto, 449
- Upper, Jack L., 205, 220
- Utilidad. Véase también INGRESO.
- bruta, 212-13
- flujo de caja en efectivo del Gobierno, 236-37
- de operación (estado de ingresos), 212-13
- sin deducir impuestos (estado de ingresos), 213
- Utilidad bruta, 212-13
- Utilidad de operación, 212-13. Ingreso (utilidad) sin deducir los INTERESES ni los IMPUESTOS. Véase INGRESO.
- Utilidades (no distribuidas), 212
- Utilidades retenidas, 211. En la terminología con-

table de los Estados Unidos es la porción del INGRESO neto o utilidad que se mantiene dentro de una empresa y se reinvierte en lugar de distribuirse como DIVIDENDOS a los accionistas. En la terminología contable británica se denominan «reservas».

Utilidades por unidad desembolsada, 326. Es una MEDIDA no actualizada del VALOR DEL PROYECTO. Es el valor total neto (no actualizado) de la producción incremental dividido por el monto total (no actualizado) de la inversión.

## Utilización de la tierra

- análisis de la inversión en fincas, 110-11
- preparación del proyecto, 450
- presupuesto de la finca, 153-54

## V

## Vaca de reproducción

- convenciones para la computación, 179
- crecimiento del hato, 196-200
- definida, 179
- determinación del hato estable, 191-92
- relación entre toros y, 189
- tasas de desecho, 188
- unidades animales y, 190-91
- Valor. Véase VALOR ECONÓMICO.
- Valor de aceptabilidad. Es el valor al que tendría que llegar un elemento de un PROYECTO como resultado de un cambio en una dirección desfavorable antes de que el proyecto ya no satisfaga el nivel mínimo de aceptabilidad tal como lo haya indicado una de las medidas del VALOR DEL PROYECTO. Véase ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.
- Valor actual. 1) El valor en la actualidad de un monto que se va a recibir o pagar en algún momento en el futuro. Se determina multiplicando el valor futuro por el FACTOR DE ACTUALIZACIÓN, que es  $1 + (1 + i)^n$ , en que  $i = a$  la TASA DE ACTUALIZACIÓN (interés) y  $n = a$  el número de años. En la práctica el factor de actualización se obtiene de un conjunto de tablas de interés compuesto y de descuento (actualización). 2) Es la suma de los valores actuales de una serie de valores futuros. Véase también VALOR NETO ACTUAL.
- corriente de ingresos futuros, 376-77
- actualización, 333-34, 386
- costo del capital (índice de recuperación de costos), 245
- costo en recursos internos, 431
- método de costos separables-beneficios remanentes, 253-56
- relación beneficios-costos, 369
- relación inversión-beneficio neto, 375
- valor residual, 430
- Valor actual de 1. Véase FACTOR DE ACTUALIZACIÓN.
- Valor actual de 1 por año. Véase VALOR ACTUAL DE UNA ANUALIDAD CONSTANTE.

Valor actual de una anualidad constante. Es el valor actual de 1, recibido o pagado anualmente durante X años. También se denomina el «valor actual de 1 por año» y el «factor de actualización para una corriente de ingresos». Se indica por la expresión  $[(1+i)^n - 1] \div [i(1+i)^n]$ , en que  $i =$  a la tasa de INTERÉS y  $n =$  al número de años. Es el recíproco del FACTOR DE RECUPERACIÓN DEL CAPITAL. En general se obtiene de un conjunto de tablas de interés compuesto y de descuento. Este factor permite determinar el VALOR ACTUAL de un monto constante recibido o pagada cada año durante un cierto período en el futuro. Su uso es directo y simple si se utiliza para una CORRIENTE constante de dinero que comienza en el primer año y dura hasta algún año futuro, digamos el undécimo, de un PROYECTO. También puede utilizarse para determinar el valor actual hoy de una corriente constante de dinero, que comienza en algún momento diferente del primer año, digamos en el séptimo año de un proyecto y prosigue durante todo el décimoquinto año, aunque esto precisa cierta manipulación adicional. Véase el Apéndice B y el subtítulo «Valor actual de una corriente de ingresos futuros». Véase también el VALOR TEMPORAL DEL DINERO.

Valor actual de una corriente de ingresos futuros. Es el VALOR ACTUAL (en el momento  $t_0$ ) de una CORRIENTE DE INGRESOS que comienza en algún momento en el futuro (es decir, en algún momento diferente de  $t_1$ ). Cuando la corriente de ingresos futuros consiste en el mismo monto pagado o recibido cada PERÍODO CONTABLE, el valor actual se puede determinar sustrayendo el VALOR ACTUAL DE UNA ANUALIDAD CONSTANTE, para el número de años antes de que la corriente comience para la tasa apropiada de *interés*, del valor actual de una anualidad constante para el último año de la corriente y multiplicando el valor resultante por el monto pagado o recibido cada período contable. A la corriente de ingresos futuros se le llama en ocasiones una «anualidad demorada», y al factor obtenido de una anualidad constante se le puede denominar la «anualidad constante demorada».

Valor agregado. Es el monto de VALOR ECONÓMICO generado por la actividad llevada a cabo dentro de cada unidad de producción en la economía. Cada finca, cada fábrica, cada hospital y escuela, cada camino, tienda y cine, cada unidad genera su propio valor agregado. La suma de todo el valor agregado generado por todas las necesidades de producción es igual a la producción total del país, medido su INGRESO NACIONAL COMO PIB (Producto Interno Bruto) o PNB (Producto Nacional Bruto). En toda unidad de producción, el valor agregado se mide por la diferencia entre el valor de PRODUCCIÓN de la empresa y

el valor de todos los INSUMOS adquiridos fuera de la empresa. Así, el valor de la producción menos el valor de los insumos adquiridos exteriormente es igual al valor agregado. El CAPITAL y el trabajo vinculados a cada empresa se consideran insumos internos, no insumos adquiridos exteriormente. El «valor agregado bruto» representa la aportación común de INGRESO generado por la producción, que se distribuye a los factores de PRODUCCIÓN vinculados a la empresa, incluidos los IMPUESTOS sobre la renta y la DEPRECIACIÓN. El deducir la depreciación da el valor agregado neto; la suma de todo el valor agregado neto generado por las unidades de producción en la economía es el producto interno bruto. El «valor agregado interno» se refiere al valor agregado por las actividades locales o internas a los componentes importados del exterior. El valor agregado interno en un artículo indirectamente comercializado es el valor total del producto menos el PRECIO DE FRONTERA de los componentes importados. Un «impuesto al valor agregado» es un IMPUESTO INDIRECTO (también conocido como «impuesto ad valorem»), la frase latina quiere decir «según el valor»), que se grava en el momento de cada intercambio de bienes y servicios desde la producción primaria hasta el consumo, expresado en general como una proporción del valor agregado en cada etapa de producción.

cálculo de artículos gravados indirectamente, 291-92

costos y beneficios secundarios, 66-67  
como impuesto indirecto (estado de ingresos), 213-14

método de agregación, 315-17

Valor agregado interno. Es el valor agregado a un producto por las actividades locales o nacionales. En un artículo INDIRECTAMENTE COMERCIALIZADO, el valor agregado interno es el valor total del producto menos el PRECIO DE FRONTERA de los componentes importados. Véase VALOR AGREGADO.

Valor de consumo. Véase VALOR EN USO.

Valor contable. Véase INGRESO MEDIO SOBRE EL VALOR CONTABLE DE LA INVERSIÓN.

Valor económico. El monto en el que la producción de un PRODUCTO del proyecto o la utilización de un INSUMO del proyecto cambia el INGRESO NACIONAL (u otro objetivo nacional en el ANÁLISIS DE PROYECTOS). Puede ser un PRECIO DE MERCADO, o una estimación del VALOR EN USO o el COSTO DE OPORTUNIDAD que difiere del precio de mercado, en cuyo caso es un PRECIO DE CUENTA. En este libro, en general, el término «valor» se utiliza para distinguir los montos examinados en conexión con el ANÁLISIS FINANCIERO (a estos últimos montos se hace referencia como PRECIOS FINANCIEROS o de MERCADO).

## Valores económicos

- artículos comercializados, 273-74
- artículos indirectamente comercializados, 291-95
- artículos no comercializados, 276-91
- cambios de política comercial, 297-303
- costos y beneficios intangibles, 303-07
- diagrama de decisiones para, 307, 308-09
- pagos de transferencia, 273
- prima cambiaria, 269-73
- valores económicos de paridad de las exportaciones e importaciones, 275, 295-97
- visión global, 265-69
- Valor de mercado como estimación del valor económico y tarifa del seguro, 279-80
- Valor neto actual, 154, 228-29, 323, 369, 433-34.  
Es una MEDIDA actualizada del VALOR DEL PROYECTO. Se trata del valor actual de la corriente de BENEFICIOS incrementales NETOS, o flujo incremental de fondos, de un proyecto. Es el valor actual de los BENEFICIOS menos el valor actual de los COSTOS de un proyecto. Véase una definición matemática formal en el Apéndice al Capítulo 9. A menudo se abrevia a VNA. También se le llama el «valor neto presente» (VNP). Cuando se utiliza el valor neto actual, el criterio de selección es aceptar todos los proyectos independientes con un valor neto actual de cero o mayor cuando se actualizan a una TASA adecuada de ACTUALIZACIÓN, con mucha frecuencia el COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL. No da clasificación para el orden de ejecución. Cuando se analizan opciones que se EXCLUYEN MUTUAMENTE, acepta la opción con el valor neto actual más elevado. El valor neto actual es el criterio preferido de selección para opciones que se excluyen mutuamente. Véase también VALOR ACTUAL.
- cálculo, 345-61, 387-88
- comparaciones y clasificación, 388-91
- costos de reposición, 428
- depreciación, 382-83
- finalidades adicionales y elección del, 421-22, 425
- método de agregación, 315
- método del valor de aceptabilidad, 400-01
- obtención del beneficio incremental neto, 343
- precios futuros, 393
- proyectos que se excluyen mutuamente, 405-06, 413-16
- selección de proyectos, 355, 379-82
- tasa de rentabilidad interna, 357-59
- valor del proyecto, 141
- valor residual, 428-30
- Valor de paridad de las exportaciones, 275, 295, 297, 298-99
- Valor de paridad de las importaciones, 275, 295-07, 300-01
- Valor del producto marginal, 84. Es el valor del PRODUCTO adicional generado por una unidad adicional de un INSUMO variable. También llamado «ingreso del producto marginal». Si el utilizar un kilogramo adicional de nitrógeno elemental da como resultado un incremento en la producción de arroz con un valor de 12,30 unidades monetarias, entonces el valor del producto marginal de un kilogramo de nitrógeno elemental es de 12,30 unidades monetarias.
- los precios como reflejo de valor y el, 73-77
- Valor de la producción renunciada. Es la reducción en PRODUCCIÓN o reducción en BENEFICIO NETO que resulta de cambiar la utilización de un INSUMO de una actividad a otra. El valor de la producción renunciada es el COSTO DE OPORTUNIDAD.
- Valor de renta de la vivienda de la finca  
cálculo del presupuesto de la finca, 142-146
- determinación del precio de mercado, 83
- Valor de rescate. Véase también VALOR RESIDUAL
- de bienes de capital, 130-131
- cálculo de la medida del valor de los proyectos, 431
- Valor residual. Es el valor de un bien que permanece sin utilizarse al final de un PROYECTO. También llamado «valor terminal». El bien en sí mismo puede llamarse «bien residual». En el ANÁLISIS DE PROYECTOS el valor residual se agrega generalmente a la CORRIENTE DE BENEFICIOS en el último año del proyecto. A menudo se considera que es el «valor de reventa» que se ha utilizado y que se pone a la venta. El «valor de rescate» es una forma de valor residual que se refiere a un bien que al final sólo tiene valor de desecho. El CAPITAL DE TRABAJO se computa como un valor residual acreditado al proyecto en el año final del análisis.
- producción proyectada de la finca, 130-31, 133
- valor de reventa de activos fijos, 213
- Valor residual incremental. Véase también VALOR RESIDUAL.
- presupuesto de la finca, 143-46
- producción proyectada de la finca, 130-31, 133
- Valor de reventa. Véase VALOR RESIDUAL.
- Valor temporal del dinero. Expresión que se refiere al concepto de que los valores recibidos más temprano valen más que los recibidos más tarde. Es el concepto en que se fundamenta la actualización.
- actualización del valor actual, 333-34
- análisis de sensibilidad, 396-400
- cálculo del interés, 329-32
- convención de actualización para el análisis de proyectos, 341
- corriente de ingresos, 335-38
- elección de la tasa de actualización, 339-41
- medidas actualizadas del valor del proyecto, 339
- proyectos que se excluyen mutuamente, 417-20
- Valor terminal. Véase VALOR RESIDUAL.
- Valor de la tierra
- ajuste del precio financiero, 280-82
- valor residual, 131

- Valor en uso. Es un criterio de valor en el ANÁLISIS ECONÓMICO que toma como VALOR ECONÓMICO de los bienes y servicios FINALES el monto que un comprador está dispuesto a pagar, es decir, la DISPOSICIÓN A PAGAR del comprador. Se diferencia del criterio para los bienes y servicios INTERMEDIOS, con respecto a los cuales el valor económico se toma como el VALOR DEL PRODUCTO MARGINAL cuando ese bien o servicio se utiliza para producir algún otro bien o servicio. Ya sea el valor en uso o el valor del producto marginal de un bien o servicio se convierte en el COSTO DE OPORTUNIDAD cuando ese bien o servicio se desplaza hacia otro uso.
- Valoración  
 agregación, 316-18  
 costos y beneficios intangibles, 68-69  
 producción proyectada de la finca, 130, 132  
 sistema de precios basado en la, 11-12  
 valor residual incremental, 130-31, 132, 133
- Valoración de la mano de obra  
 ajuste de los precios financieros y, 282-88  
 cuentas económicas, 282-83  
 tasas de salarios y, 282-88
- Valoración opcional de costos. Es una técnica para asignar valores monetarios a BENEFICIOS INTANGIBLES en PROYECTOS DE FINES MÚLTIPLES. Sólo es válida si en ausencia del *proyecto* se hubiera emprendido la actividad opcional. Por ejemplo, el costo a que se renuncia de los pozos de agua potable puede utilizarse como valor sustituto del agua potable mejorada que se abastece por medio del embalaje de un proyecto de fines múltiples. Se utiliza principalmente en los proyectos de aprovechamiento de recursos hidráulicos en los Estados Unidos. Véase INTANGIBLES.
- van der Tak, Herman g., 23, 24, 66, 268, 269, 270, 271, 277, 293
- Vaquillonas  
 convenciones para la computación, 179  
 crecimiento del hato, 196-200  
 definidas, 177-78  
 determinación del hato estable, 193-95  
 presupuesto de piensos, 201  
 tasa de desecho, 188
- Ventas (computación de la recuperación de la renta), 247-48  
 Ventas (hato), 125, 125-26, 127-29  
 convención contable, 179-81  
 crecimiento del hato, 198  
 inversión en la finca, 135  
 presupuesto de la finca, 143-46  
 presupuesto de piensos, 201  
 proyección del hato, 177-78  
 Ventas (rendimiento sobre las), 224-25
- Vida económica. El período durante el cual un ACTIVO fijo tiene capacidad para rendir servicios a su propietario. Se distingue de la «vida física», período a menudo más prolongado, durante el cual un activo fijo puede seguir funcionando, pese a la obsolescencia adquirida, operación ineficiente, elevado costo de mantenimiento o producto obsoleto.
- Vida del proyecto  
 análisis de la inversión en fincas, 99  
 ejecución de proyectos, 28  
 exactitud del análisis, 30-31  
 factores de actualización, 385-86, 387  
 método de costos separables-beneficios remanentes, 254-55  
 movimiento de fondos de inversión (estados de origen y usos de los fondos), 214-15
- Vivienda  
 cálculo del presupuesto de la finca, 142-46  
 determinación de precios de mercado, 81-82  
 beneficios del proyecto, 65
- VNA. Véase VALOR NETO ACTUAL.
- VNP. Valor neto presente. Véase VALOR NETO ACTUAL.

## W

Ward, William A., 269

## Z

Zona bajo riego controlado. Es la zona que puede ser regada por un conjunto determinado de obras de riego.

de proyectos para conducción de aguas y alcantarillado, manufactura, sanidad, educación, transportes, telecomunicaciones y energía eléctrica.

26. United States, Congress, Senate, *Policies, Standards, and Procedures in the Formulation, Evaluation and Review of Plans for Use and Development of Water and Related Land Resources*, 87th Congress, 2d session May 29, 1962. Senate Document no. 97.  
Define costes y beneficios para uso de las agencias del gobierno de los Estados Unidos y especifica cómo deben utilizarse en la evaluación de proyectos sobre recursos hidráulicos.
27. United States. Water Resources Council. «Proposed Principles and Standards for Planning Water and Related Land Resources», *Federal Register* 56 (1971): 24144-14194.
28. VAN DER TAK, Herman G., *The economic choice between hydroelectric and thermal power developments*. Baltimore: The John Hopkins Press for the International Bank for Reconstruction and Development, 1966. 70 pp. (World Bank Staff Occasional Papers No. 1.)
29. WARD, William A., *An Appraisal of alternative models for estimation of indirect employment and profit gains resulting from public water project investment*. Unpublished Ph.D. thesis, Michigan State University, 1972.
30. YANG, W. Y., *Methods of farm management investigations for improving farm productivity*, Rev. ed. Rome: FAO, 1965. 258 pp. (FAO Agricultural Development Paper No. 80).

Buena fuente para una discusión de las técnicas para analizar las cuentas de los agricultores como base para la preparación de planes de desarrollo de fincas y realizar proyecciones financieras.



**E**L propósito de este libro consiste en perfeccionar los medios de análisis que permitan decidir sobre inversiones agrícolas con escasos recursos de capital, en países en vías de desarrollo.

Se estudian formas prácticas y sencillas que faciliten una utilización económica y eficaz de los recursos, y se describe la manera de comparar el rendimiento o rentabilidad de una inversión agrícola con el de otras inversiones de la misma clase y también con el de las realizadas en otros sectores económicos.

La teoría económica en que se basa la mayor parte del análisis de proyectos es muy simple, incluso para los no economistas. Los medios analíticos formales que se presentan no son complicados y las matemáticas necesarias se reducen a las cuatro reglas.