

Incentivar la innovación agrícola



BANCO MUNDIAL



Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized

Incentivar la innovación agrícola

Cómo ir más allá del fortalecimiento
de los sistemas de investigación



BANCO MUNDIAL



The findings, interpretations, and conclusions expressed herein are those of the author(s) and do not necessarily reflect the views of the Executive Directors of The World Bank or the governments they represent.

The World Bank does not guarantee the accuracy of the data included in this work. The boundaries, colors, denominations, and other information shown on any map in this volume do not imply any judgment concerning the legal status of any territory or the endorsement or acceptance of such boundaries.

Los resultados, interpretaciones y conclusiones expresados aquí son los del (los) autor(es) y no reflejan necesariamente las opiniones de los directores del Banco Mundial, o de los gobiernos que ellos representan.

El Banco Mundial no garantiza la exactitud de los datos incluidos en este trabajo. Las fronteras, los colores, los nombres y otra información expuesta en cualquier mapa de este volumen no denotan, por parte del Banco, juicio alguno sobre la condición jurídica de ninguno de los territorios, ni aprobación o aceptación de tales fronteras.

This work was originally published by the Word Bank in English as *Enhancing Agricultural Innovation: How to go Beyond the Strengthening of Research Systems* in 2006. This Spanish translation was arranged by Mayol Ediciones. Mayol Ediciones is responsible for the quality of the translation. In case of any discrepancies the original language will govern.

Publicado originalmente en inglés por el Banco Mundial como *Enhancing Agricultural Innovation: How to go Beyond the Strengthening of Research Systems* en 2006. La traducción al castellano fue hecha por Mayol Ediciones, editorial que es responsable de su precisión. En caso de discrepancias, prima el idioma original.

© 2006 The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank

© 2006 Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/Banco Mundial
1818 H Street, NW
Washington, DC 20433, USA

Todos los derechos reservados
Primera edición: agosto de 2008

Para esta edición:
© 2008 Banco Mundial en coedición con Mayol Ediciones S.A.
www.mayolediciones.com

ISBN 978-958-8307-46-6

Traducción al castellano: Ricardo Argüello C., Universidad del Rosario, Bogotá

Diseño de cubierta: Patricia Hord, Graphik Design

Fotografía de cubierta: Corbis

Fotografías de interior: Arne Hoel, archivo fotográfico del Banco Mundial

Coordinación editorial: María Teresa Barajas S.

Edición y diagramación: Mayol Ediciones S.A.

Impreso y hecho en Colombia - Printed and made in Colombia

Contenido

Agradecimientos	ix
Siglas y abreviaturas	xi
Prefacio	xiii
Resumen ejecutivo	xv
1. Razones para evaluar el valor del enfoque de sistemas de innovación	1
Generación y aplicación del conocimiento en un contexto agrícola cambiante	1
Hacia sistemas operativos de innovación agrícola	10
Fundamentar el concepto de sistemas de innovación en la “nueva agricultura”	10
Organización del informe	12
2. El concepto de sistemas de innovación: un marco de análisis	15
Orígenes del concepto de sistemas de innovación	18
Innovación <i>versus</i> invención	21
Enseñanzas clave del concepto de sistemas de innovación para marcos de diagnóstico e intervención	22
Sistemas de innovación y cadenas de valor	28
Comparación de SNIA, SCIA y sistemas de innovación agrícolas	31
Hacia aplicaciones prácticas del concepto de sistemas de innovación	37
3. Metodología de investigación y descripciones de los estudios de caso	39
Metodología de investigación	39
Selección de estudios de caso	42
Recolección de información	42
Descripciones de los estudios de caso	43

4. Capacidad del sistema de innovación: un análisis comparativo de los estudios de caso	59
Actores, sus papeles y las actitudes y prácticas que los moldean	59
Actitudes y prácticas	66
El ambiente facilitador	73
Resumen del análisis de la capacidad de innovación en los estudios de caso	74
5. Revisión del concepto de sistemas de innovación a la luz de los estudios de caso	81
La naturaleza de los desafíos agrícolas contemporáneos	81
Características clave de la innovación en los estudios de caso	84
Intervenciones comunes y sus limitaciones	92
6. Hacia un marco para el diagnóstico y la intervención	101
Un marco de intervención para el desarrollo de sistemas de innovación agrícola	101
La fase preplanificación en la trayectoria dirigida	108
La fase de fundación	110
La fase de expansión	112
La fase de nacimiento en la trayectoria liderada por oportunidades	113
La fase de surgimiento	114
La fase de estancamiento	116
Un sistema dinámico de innovación	119
7. Conclusiones	125
La naturaleza de la innovación: nueve hallazgos	125
El valor del concepto de sistemas de innovación	132
Implicaciones para el Banco Mundial	135
Anexo A. Sistemas de innovación agrícola: una metodología para evaluaciones de diagnóstico	137
Anexo B. Estudios de caso y autores	151
Anexo C. Cuadros detallados de resumen de los estudios de caso	153
Referencias	173

Recuadros

1.1	Contribuciones pasadas de la ciencia y la tecnología	2
1.2	El cambiante proceso de generación y uso del conocimiento	3
1.3	Una mayor demanda en los mercados y el cambio de política cierran la brecha de rendimientos para la producción de maíz en India	6
1.4	Evolución de los enfoques para invertir en capacidad de innovación	7
2.1	Dos visiones de la innovación: los modelos lineal y de sistemas de innovación	16
2.2	Conocimiento y competitividad de la industria chilena del salmón, pasado y futuro	19
2.3	Bases teóricas de los sistemas de innovación	20
2.4	Fabricantes de equipo de pequeña escala y la adopción de cero labranza en el sur de Asia	24
2.5	Inclusión de las demandas de los beneficiarios en el sistema de innovación agrícola: fundaciones hortícolas mexicanas	27
2.6	Reducción de la pobreza rural mediante la unión de organizaciones de agricultores con socios público-privados en China	29
2.7	Desarrollo liderado por la comunidad y sistemas de innovación agrícola	30
2.8	Enfoques participativo, de base y de participantes múltiples para superar las limitaciones del modelo lineal	35
3.1	Una lista de verificación para la construcción de evaluaciones de diagnóstico y para el desarrollo de intervenciones basada en el concepto de sistemas de innovación	40
4.1	¿Quién logra innovar? Escoger ganadores <i>versus</i> facilitar a los ganadores escogerse a sí mismos	61
5.1	Las organizaciones de agricultores y un nuevo enfoque de extensión aceleran la innovación agrícola en India	88
5.2	Fundación para la revitalización de las tradiciones locales de atención a la salud en India: un organismo de coordinación exitoso	98
6.1	Lista numérica de intervenciones, con referencias a enfoques potenciales de inversión del <i>Manual de inversión en la agricultura</i>	120

Gráficos

1.1	Un sistema de innovación estilizado	9
6.1	Fases de desarrollo de los sistemas de innovación agrícola	109
A.1	Elementos de un sistema de innovación agrícola	142

Cuadros

1.1	Valor mundial de las exportaciones agrícolas no tradicionales,1992 y 2001	12
1.2	Estudios de caso por país y subsector	12
2.1	Actitudes y prácticas que afectan procesos y relaciones claves de innovación	25
2.2	Características definitorias de los marcos conceptuales SNIA y SCIA en relación con los sistemas de innovación agrícola	32
3.1	Estudios de caso y criterios de selección	43
4.1	Patrones de interacción en apoyo a la innovación	70
4.2	Resumen del análisis de los sistemas de innovación en los estudios de caso	76
5.1	Alcance de las innovaciones observadas	84
5.2	Disparadores de la innovación	90
5.3	Valor y significación para el desarrollo de los sectores de los estudios de caso	93
5.4	Intervenciones comunes y sus limitaciones	96
6.1	Ubicación de los estudios de caso en la tipología de sistemas de innovación	103
6.2	Principales características de los cuatro elementos analíticos en cada fase de desarrollo en los sistemas dirigido y liderado por oportunidades	107
7.1	Enfoques que vinculan inversiones en ciencia tecnología agrícola con el progreso hacia el desarrollo sostenible	127
7.2	Sistemas de innovación y reducción de la pobreza rural por tipo de agricultor y sistema agrícola	129
A.1	Ejemplo de una matriz de enlaces de actores	144
A.2	Tipologías de enlaces y tipo de aprendizaje	145
A.3	Tipología de actitudes y prácticas que afectan procesos y relaciones claves para la innovación	148
C.1	Funciones de los diferentes actores en diversos momentos	154
C.2	El papel del gobierno en el apoyo a la innovación	162
C.3	Patrones de interacción en apoyo a la innovación	166

Agradecimientos

Este documento fue preparado por Andy Hall (Universidad de Naciones Unidas, Centro Maastricht de investigación económica y social y de capacitación en innovación y tecnología), Willem Janssen (líder de Grupo de trabajo, Sasar), Eija Pehu (ARD) y Riikka Rajalahti (ARD). El grupo de trabajo extiende sus agradecimientos a Paul Engel (Ecdpm), Ponniah Anandajayasekeram (Ifpri-Addis Abbeba), Barbara Adolph (NRI), Vandana Chandra (Premed), Animesh Shrivastava (ARD), Indira Ekanayake (Lcser) y Derek Byerlee (AFTS2) por sus útiles comentarios acerca del plan conceptual y el manuscrito. Sus contribuciones son altamente apreciadas.

A Lynn Mytelka y Banji Oyeyinka de UNU-Merit se les agradece su apoyo en el desarrollo de la metodología. El grupo quiere agradecer también a Erwin de Nys y Jonathan Agwe (ARD) por su contribución al documento y a Kelly Cassaday por la edición, formato e incorporación de las revisiones del texto al manuscrito. El grupo aprecia las considerables contribuciones de Lynn Mytelka, Rasheed Sulaiman V., Muhammad Taher, Isabel Bortagaray, George Essegbey y Zahir Ahmed por llevar a cabo los estudios de caso y expresa su apreciación a Ekin Keskin por sus revisiones de base a las tendencias en la agricultura.

El grupo quiere reconocer también el apoyo y guía de Kevin Cleaver (director, ARD) y Sushma Ganguly (administrador de sector, ARD). Adicionalmente se agradece a Constance Bernard (director, Sasar) y Gajanand Pathmanathan (administrador de sector, Sasar) por el apoyo a la cooperación entre Sasar y ARD que hizo posible este estudio. Gracias especiales a Melissa Williams y Marisa Baldwin por sus aportes al diseño de la cubierta, logística y producción del libro; Catherine Ragasa por adelantar las revisiones finales; Kathy Kelly por la corrección de textos y Aziz Gökdemir, Patricia Katayama y Nora Ridolfi de Asuntos Exteriores del Banco Mundial - Oficina del Editor (Extop) por la administración de la producción final y publicación del libro. Finalmente, el grupo desea reconocer la contribución financiera de DFID y la asistencia de Neil Macpherson para la obtención del apoyo de DFID.

Siglas y abreviaturas

AATA*	Agencias para la Administración de la Tecnología Agrícola
AFTS2*	Desarrollo Económico y Social Sostenible para África oriental (Banco Mundial)
AIN*	Nota sobre Inversión Agrícola
Apeda*	Ley para el Desarrollo Exportador de Productos Agrícolas y Procesados
Aproysa	Asociación de Pequeños Productores de Yuca de las Planicies de Córdoba y Sucre
ADR*	Departamento de Agricultura y Desarrollo Rural (Banco Mundial)
ASCO*	Compañía de Almidón Ayensu Limitada
Asocolflores	Asociación Colombiana de Exportadores de Flores
BPA	Buenas Prácticas Agrícolas
BRAC*	Comité para el Avance del Bangladesh Rural
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
Cimmyt	Centro Internacional para el Mejoramiento del Maíz y el Trigo
Clayuca	Consortio Latinoamericano y del Caribe de Apoyo a la Investigación y al Desarrollo de la Yuca
Cofupro*	Agencia Nacional Coordinadora
Conacyt	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
Corpoica	Corporación Colombiana para la Investigación Agrícola
DFID*	Departamento para el Desarrollo Internacional (Reino Unido)
DLC	Desarrollo Liderado por la Comunidad
Ecdpm*	Centro Europeo para la Administración de Políticas para el Desarrollo (Banco Mundial)
EurepGAP*	Alianza Global para una Agricultura Segura y Sostenible

FAO*	Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
Ffped*	Foro para el Desarrollo de Empresas Procesadoras de Alimentos
Frlht*	Fundación para la Revitalización de las Tradiciones Locales para la Salud
GTZ	Agencia Alemana para la Cooperación Técnica
Haccp*	Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos
I&D	Investigación y Desarrollo
IAP*	Perfil de Actividad Innovadora
ICAR*	Consejo Indio para la Investigación Agrícola
Ifpri*	Instituto Internacional para Investigación en Política Alimentaria
Inifap*	Organización Nacional de Investigación Agrícola
Lcser*	Desarrollo Agrícola y Rural para América Latina y el Caribe (Banco Mundial)
IRN	Instituto de Recursos Naturales
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OMC	Organización Mundial de Comercio
ONG	Organización No Gubernamental
Premed*	Reducción de la Pobreza y Manejo Económico, Política Económica y Deuda (Banco Mundial)
Sasar**	Desarrollo Rural y Agricultura de Asia Meridional (Banco Mundial)
SCIA	Sistema de Conocimiento e Información Agrícola
SNIA	Sistema Nacional de Investigación Agrícola
Snina	Sistema Nacional de Innovación Agrícola
Sucicp*	Proyecto Incorporación Sostenible de la Yuca como Producto Industrial
TIC	Tecnologías de Información y Comunicaciones
UE	Unión Europea
Usaid*	Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional

* Por sus iniciales en inglés.

Prefacio

Este libro, originalmente un documento de trabajo económico y sectorial del Banco Mundial, se inició como resultado de un taller internacional, “Desarrollo de sistemas de investigación para el apoyo a un cambiante sector agrícola”, que fue organizado por el Departamento de Agricultura y Desarrollo Rural del Banco Mundial en junio de 2004 en Washington, DC. Una de las principales conclusiones del taller fue que “el fortalecimiento de los sistemas de investigación puede aumentar la oferta de nuevos conocimientos y tecnologías, pero tal fortalecimiento puede no necesariamente corresponderse con la capacidad para innovar y adoptar innovaciones en el sector agrícola y, por tanto, con el crecimiento económico”. Este documento utiliza la perspectiva de sistemas de innovación para explorar que otras intervenciones pueden ser necesarias.

El concepto de sistemas de innovación no es nuevo. Ha sido aplicado en otros sectores, principalmente en la industria. Se considera que tiene un gran potencial para agregar valor a conceptos previos de sistemas de investigación agrícola y crecimiento, mediante 1) un llamado de atención hacia la totalidad de los actores necesarios para la innovación y el crecimiento, 2) la consolidación del papel del sector privado y el énfasis en la importancia de las interacciones al interior del sector, y 3) el énfasis en los resultados de la generación de tecnología y conocimiento, y su adopción antes que en el fortalecimiento de los sistemas de investigación y sus resultados.

A pesar de que el concepto de sistemas de innovación ha generado interés al interior del sector agrícola, los aspectos operativos esencialmente siguen necesitando exploración. A la vez, al interior y fuera del Banco Mundial, las estrategias de inversión agrícola han sufrido varios cambios, algunos de los cuales están cercanamente relacionados con el concepto de sistemas de innovación. Este documento aborda sistemas de innovación en el mundo real y evalúa la utilidad del concepto de sistemas de innovación para guiar la inversión en el desarrollo de la tecnología agrícola y para el crecimiento económico.

El documento incorpora trabajo previo sobre sistemas de innovación y ocho nuevos estudios de caso sobre sistemas de innovación, adicionalmente a inversiones potenciales para apoyar su desarrollo. El texto ha sido producido a través de una fructífera colaboración entre el Departamento de Agricultura y Desarrollo Rural del Banco Mundial, su Departamento de Agricultura y Desarrollo Rural para Asia Meridional y la Universidad de Naciones Unidas-Centro Maastricht de investigación económica y social y de capacitación en innovación y tecnología (UNU-Merit).

Resumen ejecutivo

Las inversiones en conocimiento –especialmente en la forma de ciencia y tecnología– han aparecido prominente y consistentemente en la mayor parte de estrategias para promover el desarrollo agrícola sostenible y equitativo a nivel nacional. Aunque muchas de estas inversiones han sido exitosas, el contexto para la agricultura está cambiando rápidamente, algunas veces de forma radical.

Seis cambios en el contexto del desarrollo agrícola subrayan la necesidad de examinar la forma como la innovación toma lugar en el sector agrícola:

1. Los mercados, y no la producción, crecientemente determinan el desarrollo agrícola.
2. El ambiente de producción, comercio y consumo para la agricultura y los productos agrícolas, se está haciendo más dinámico y evoluciona en formas impredecibles.
3. El conocimiento, la información y la tecnología, cada vez más son generados, difundidos y aplicados a través del sector privado.
4. El crecimiento exponencial en las tecnologías de información y comunicaciones ha transformado la habilidad para tomar ventaja del conocimiento desarrollado en otros lugares o para otros propósitos.
5. La estructura de conocimiento del sector agrícola está cambiando notoriamente en muchos países.
6. El desarrollo agrícola cada vez más tiene lugar en un ambiente globalizado.

La pregunta central que se explora en el documento es la siguiente: ¿Pueden las nuevas perspectivas sobre las fuentes de la innovación agrícola, generar enfoques prácticos para el desarrollo agrícola que puedan ser más adecuados para este contexto cambiante?

Enfoques cambiantes para el apoyo a la innovación agrícola

En la medida en que el contexto para el desarrollo agrícola ha evolucionado, las ideas acerca de que constituye “capacidad de investigación” han evolucionado, como lo han hecho los enfoques para invertir en la capacidad para innovar:

- En la década de 1980, el concepto de “sistema nacional de investigación agrícola” (SNIA) focalizó los esfuerzos de desarrollo en el fortalecimiento de la oferta de investigación, mediante el apoyo a la provisión de infraestructura, capacidad, administración y política, a nivel nacional.
- En la década de 1990, el concepto de “sistema de conocimiento e información agrícolas” (SCIA) reconocía que la investigación no era el único medio para generar o ganar acceso al conocimiento. El concepto de SCIA se enfocaba aún hacia la oferta de investigación, pero prestaba mucha mayor atención a los enlaces entre la investigación, la educación y la extensión, así como a la identificación de la demanda de los agricultores por nuevas tecnologías.
- Más recientemente, la atención se ha focalizado sobre la *demanda* por investigación y tecnología y sobre el desarrollo de *sistemas de innovación*, debido a que el fortalecimiento de los sistemas de investigación puede aumentar la oferta de nuevo conocimiento y tecnología, pero no necesariamente mejora la capacidad de innovación a lo largo del sector agrícola.

El concepto de sistemas de innovación

Un sistema de innovación puede ser definido como una red de organizaciones, empresas e individuos orientados a dar un uso social y económico a nuevos productos, nuevos procesos y nuevas formas de organización, conjuntamente con las instituciones y políticas que afectan su comportamiento y desempeño. *El concepto de sistemas de innovación no solamente incluye a los oferentes de la ciencia sino también a la totalidad de actores y sus interacciones, involucrados en la innovación.* Se extiende más allá de la creación de conocimiento para incluir los factores que afectan la demanda por y el uso de conocimiento en formas novedosas y útiles.

El concepto de sistemas de innovación se derivó de la observación directa de países y sectores que presentan una fuerte trayectoria de innovación. El concepto ha sido utilizado predominantemente para explicar patrones del desempeño económico pasado en los países desarrollados y ha recibido mucha menos atención como una herramienta operativa. Sólo recientemente ha sido aplicado a la agricultura en los países en desarrollo, pero parece ofrecer importantes oportunidades para entender cómo el sector agrícola de un país puede hacer un mejor uso del nuevo conocimiento y para diseñar intervenciones alternativas que vayan más allá de la inversión en los sistemas de investigación.

Objetivo del documento

Este informe busca evaluar la utilidad del concepto de sistemas de innovación para guiar inversiones para apoyar el desarrollo de la tecnología agrícola. Para este fin, desarrolla un concepto operativo de sistema de innovación agrícola para los países clientes del Banco y sus colaboradores. El documento no niega la importancia de invertir en capacidad de ciencia y tecnología, que es bien reconocida en la teoría de sistemas de innovación. Más bien, se concentra en los *conocimientos adicionales y tipos de intervención* que pueden obtenerse de una perspectiva de sistemas de innovación y que pueden influir en la generación y uso de la ciencia y la tecnología para el desarrollo económico.

Metodología

Se adelantaron tres tareas clave para evaluar la utilidad del concepto de sistemas de innovación y desarrollar un marco operacional:

1. Desarrollar un marco analítico para el concepto de sistemas de innovación.
2. Aplicar el marco analítico a ocho estudios de caso y adelantar un análisis comparativo de los resultados.
3. Utilizando los resultados del análisis, desarrollar un marco de intervención para evaluar los sistemas de innovación (consistente de una tipología de innovación y otras características diagnósticas) y para identificar intervenciones potenciales (basadas en principios guía y ejemplos).

El marco analítico

Los cuatro elementos del marco analítico son: 1) los actores claves y sus funciones, 2) las actitudes y prácticas de los actores, 3) los efectos y las características de los patrones de interacción, y 4) el ambiente facilitador para la innovación.

El análisis comparativo

Se utilizaron cuatro criterios para seleccionar los estudios de caso, que permitieran capturar elementos del contexto dinámico de la agricultura: 1) sectores de nicho que han mostrado fuertes patrones de crecimiento, 2) sectores que han estado fuertemente integrados a los mercados globales, 3) sectores tradicionales que están siendo transformados por el crecimiento de las actividades adelante en la cadena alimentaria y que pueden resaltar las implicaciones de la industrialización para ésta, y 4) sectores que proporcionan grandes oportunidades de empleo para los pobres. Los ocho

estudios de caso incluyeron producción de plantas medicinales y vainilla en India; procesamiento de alimentos y producción de camarones en Bangladesh; procesamiento de yuca y producción de piña en Ghana, y procesamiento de yuca y producción de flores cortadas en Colombia.

Se desarrolló un marco conceptual para facilitar el análisis comparativo de los sistemas de innovación en estos ocho ambientes. Varias herramientas fueron aplicadas para explorar las asociaciones y las organizaciones. Una importante herramienta adicional fue una lista de verificación para *adelantar evaluaciones de diagnóstico* en los ocho casos y para *desarrollar intervenciones* con base en el marco de sistemas de innovación.

La lista de verificación se diseñó para abordar una enseñanza central del marco de sistemas de innovación: las asociaciones y enlaces deben ser analizados en su contexto histórico y contemporáneo, el que define en buena medida las *oportunidades y necesidades* de innovación, especialmente cuando un rápido cambio está en curso. El contexto incluye las condiciones de política, mercadeo y comercio y los desafíos que éstos presentan, así como otros factores del contexto, como el ambiente sociopolítico y la base de recursos naturales. Una descripción del cambiante contexto revela cualquier divergencia entre el sistema de innovación y sus prácticas, por una parte, y las cambiantes demandas impuestas por el contexto, por la otra. La lista de verificación incluye los siguientes principales temas:

- *Actores, las funciones que desempeñan y las actividades en las cuales están involucrados*, con énfasis en la diversidad de actores de los sectores público y privado y en lo apropiado de sus papeles.
- *Actitudes y prácticas de los principales actores*, con énfasis en la colaboración, potenciales ineficiencias, patrones de confianza y la existencia de una cultura de innovación.
- *Patrones de interacción*, con énfasis en redes y asociaciones, inclusión de los pobres y la existencia y funciones de organismos potenciales de coordinación y de los beneficiarios.
- *Ambiente facilitador* (políticas e infraestructura), con énfasis en el papel de las políticas relacionadas con ciencia, tecnología y preocupaciones fiscales; el papel de las organizaciones de agricultores y otras organizaciones en la definición de los desafíos a la investigación de la innovación, y la significación de los marcos legales.

El marco de intervención

El marco de intervención, derivado del análisis de los estudios de caso, se aparta de cualquier uso anterior del concepto de sistemas de innovación mediante la provisión

de guía adicional acerca del diagnóstico (el uso más común del concepto) y agregando ideas específicas para intervenciones orientadas al desarrollo de la capacidad de sistemas de innovación. El marco tiene cuatro elementos: 1) *una tipología de ambientes de innovación agrícola*, que ayuda al usuario a evaluar rápidamente las características del sistema de innovación en un contexto particular; 2) *características diagnósticas* para cada fase de desarrollo de los sistemas de innovación, que ayudan a explicar por qué algunas características es probable que impidan la innovación y a identificar arreglos prometedores a partir de los cuales se puede construir; 3) *principios de intervención*, basados en las características diagnósticas, y 4) *opciones de intervención*, basadas en ejemplos de los estudios de caso.

Hallazgos clave del análisis de capacidad de innovación

El análisis de capacidad de innovación en los ocho ambientes estudiados reveló lo siguiente:

1. Los enlaces para crear sistemas dinámicos de innovación frecuentemente han estado ausentes.
2. Las actitudes y prácticas son un obstáculo importante a la innovación. La existencia de fuertes incentivos para innovar, originados en la exposición a mercados altamente competitivos, raramente ha sido suficiente para inducir nuevos patrones de colaboración.
3. La falta de interacción da como resultado un limitado acceso al nuevo conocimiento, una débil articulación de la demanda por investigación y capacitación, un débil o nulo aprendizaje tecnológico, un débil o nulo aprendizaje organizacional a nivel de la firma-agricultor-empresario y a nivel sectorial, una débil actualización del sector, una débil integración de preocupaciones sociales y ambientales en la planificación y desarrollo del sector, y unas débiles conexiones con fuentes de financiación para la innovación.
4. Los desafíos son evolutivos, continuos, siempre cambiantes e integrados.
5. Las principales características de la innovación a través de los estudios de caso son los siguientes:
 - La innovación no es ni ciencia ni tecnología sino la aplicación de conocimiento de todo tipo para alcanzar resultados sociales y económicos deseados.
 - Con frecuencia la innovación combina cambios técnicos, organizacionales y de otro tipo.
 - La innovación es el proceso a través del cual las organizaciones “dominan e implementan el diseño y producción de bienes y servicios que son nuevos

para ellas, independientemente de si son nuevos para sus competidores, su país o el mundo” (Mytelka, 2000).

- La innovación comprende mejoramientos radicales y muchos de pequeña escala y un proceso continuo de actualización.
- La innovación puede ser provocada de diferentes maneras.
- Un considerable nivel de valor está siendo agregado en los sectores agrícolas no tradicionales.

Hacia un marco para el diagnóstico e intervención de los sistemas de innovación

Diferentes trayectorias de desarrollo

El proceso de innovación es formado de muy diferentes maneras, dependiendo del contexto particular en el cual los sistemas de innovación surgen y la forma como este contexto cambia en el tiempo. Primero, los actores clave que comienzan el proceso son diferentes –hablando en términos generales, son actores públicos o privados. Segundo, los factores que provocan la innovación son muy diferentes –se puede tratar de impulsores de política o de mercado. Estas condiciones iniciales tienden a formar dos trayectorias o sistemas distintos de innovación: *una trayectoria dirigida y una trayectoria liderada por las oportunidades*.

Los sistemas de innovación dirigida tienen varias fases de desarrollo:

- Una *fase de preplanificación*, en la cual no se ha hecho ninguna intervención de investigación o de otro tipo de política, en la medida en que las nuevas oportunidades aún no han sido identificadas. Muchos países en desarrollo se encuentran en esta etapa.
- En la *fase de fundación*, sectores y productos han sido identificados y el gobierno les apoya a través de intervenciones de investigación y política. Sin embargo, estos esfuerzos con frecuencia tienen un efecto limitado sobre el crecimiento.
- En la *fase de expansión*, el gobierno interviene con proyectos y programas especiales para ligar a los actores en el sistema de innovación.

Los sistemas de innovación liderados por oportunidades tienen varias fases de desarrollo:

- La *fase de nacimiento* se asemeja a la fase preplanificación de los sistemas dirigidos, pero en este caso el sector privado es más proactivo. Las compañías o los empresarios individuales han identificado nuevas oportunidades de mer-

cado, pero aún no ha surgido un sector que sea reconocible. Muchos de los sectores en los estudios de caso comenzaron de esta forma.

- En la *fase de surgimiento*, el sector despegue. Se observa un rápido crecimiento, liderado por la actividad del sector privado o de organizaciones no gubernamentales (ONG). El sector comienza a ser reconocido por el gobierno.
- En la *fase de estancamiento*, el sector se enfrenta a crecientes e incrementales presiones evolutivas para innovar, debido a la competencia, particularmente de otros países, y debido a los cambios en las demandas de los consumidores y en las reglas del comercio. Esta situación es la más común entre los estudios de caso.

La última fase del desarrollo en los sistemas dirigido y liderado por oportunidades, es un *sistema dinámico de innovación*, el cual puede ser establecido con el tipo correcto de apoyo. El sector no es liderado por el sector público ni por el privado, sino que se caracteriza por un alto grado de interacción entre los dos sectores y de colaboración en la planificación e implementación. Es ágil, respondiendo rápidamente a los desafíos y oportunidades que surgen y produce crecimiento económico en formas socialmente incluyentes y ambientalmente sostenibles.

Opciones de intervención

El concepto de sistemas de innovación hace un gran énfasis en la naturaleza específica al contexto de los arreglos y procesos que constituyen una capacidad para la innovación. Por esta razón, en el libro se enfatizan *principios de intervención* antes que *prescripciones*. Las intervenciones en las fases avanzadas del desarrollo típicamente pueden construir sobre intervenciones hechas en fases anteriores; entre más avanzada la fase, más variadas son las intervenciones que pueden tomar lugar simultáneamente.

- Las *intervenciones iniciales* (por ejemplo, construcción de confianza o mejoramiento de la habilidad para evaluar y reducir el riesgo para nuevas oportunidades) permiten la transición de la fase de preplanificación a la fase de fundación.
- Las *intervenciones experimentales* (por ejemplo, el apoyo a asociaciones para aprovechar oportunidades emergentes, o el desarrollo de actitudes, prácticas e incentivos financieros) permiten la transición de la fase de fundación a la fase de expansión.
- Las *intervenciones que ayudan a construir o nutren el éxito* (por ejemplo, la expansión de iniciativas probadas, el fortalecimiento de buenas prácticas y el tratamiento de las debilidades) permiten la transición de las fases de expansión o de surgimiento hacia un sistema dinámico de innovación.

- Las *intervenciones remediales* (por ejemplo, la construcción de coherencia y de enlaces entre el sistema de investigación y el sector en general, el apoyo a los organismos de coordinación y al fortalecimiento o rediseño de las organizaciones existentes) ayudan a solucionar las debilidades de la capacidad de innovación en la fase de estancamiento.
- Las *intervenciones de mantenimiento* (por ejemplo, mantener la agilidad y la habilidad para identificar nuevas oportunidades y desafíos, el fortalecimiento de la colaboración entre actores y sectores y la contribución al mantenimiento de un ambiente facilitador) están orientadas a asegurar que el sistema dinámico de innovación no se deteriore.

Conclusiones

Hallazgos clave

De la naturaleza de la innovación y de las capacidades de innovación surgen nueve hallazgos clave:

1. La investigación es un componente importante –pero no siempre el componente central– de la innovación.
2. En el sector agrícola contemporáneo, la competitividad depende de la colaboración para la innovación.
3. La sostenibilidad social y ambiental es parte integral del éxito económico y debe verse reflejada en las intervenciones.
4. El mercado no es suficiente para promover la interacción –el sector público tiene un papel central que jugar.
5. Las intervenciones son esenciales para construir la capacidad y para fortalecer el aprendizaje que hacen posible que el sector responda a los continuos desafíos competitivos.
6. La organización de los beneficiarios rurales es un concepto central del desarrollo. Es un tema común en el desarrollo de sistemas de innovación y en numerosos esfuerzos de desarrollo agrícola y rural.
7. Los actores que son críticos para coordinar los sistemas de innovación a nivel sectorial con frecuencia son menospreciados o no existen.
8. Un amplio conjunto de actitudes y prácticas debe ser cultivado para fomentar una cultura de innovación.
9. Un ambiente facilitador es un componente clave de la capacidad de innovación.

Utilidad del concepto de sistemas de innovación

La evaluación del concepto de sistemas de innovación y el marco de intervención generan las siguientes observaciones:

1. A través de su atención explícita a los resultados de desarrollo, el concepto de sistemas de innovación ofrece un nuevo marco para analizar tanto los papeles de la ciencia y la tecnología como su interacción con otros actores para generar bienes y servicios.
2. El concepto de sistema de innovación puede ser muy efectivo para identificar los enlaces faltantes en los sectores tradicionales y potencialmente mejorar la dinámica de la innovación. Con frecuencia, este dinamismo depende de la presencia de alguna capacidad de coordinación sectorial para identificar los desafíos de innovación y buscar nuevos enfoques para lograrla.
3. La aplicación del concepto de sistemas de innovación en el desarrollo agrícola, requiere de validación empírica adicional. En este sentido, el análisis descrito acá ha contribuido a un proceso de aprendizaje, similar al proceso propuesto para construir capacidad de innovación en un sector.
4. No existen guías universales aplicables para el desarrollo de un sistema de innovación. Los expertos en desarrollo deben estar dispuestos a trabajar con conceptos que emergen y deben reconocer que las intervenciones que planifiquen evolucionarán al paso que ellos aprenden.
5. El concepto de sistemas de innovación promueve la integración de temas de pobreza y medio ambiente en la planificación del desarrollo del sector, mediante la alteración de los papeles e interacciones de los actores en el sector público, la comunidad de negocios y la sociedad civil.
6. El concepto proporciona un marco para un desarrollo agrícola incluyente e intensivo en conocimiento, pero se necesita más experiencia antes de que las líneas de un sistema de innovación verdaderamente pro pobre, pro medio ambiente y pro mercado puedan definirse plenamente.

Contribuciones para el diseño de intervenciones para el desarrollo

En conclusión, el concepto de sistemas de innovación hace las siguientes contribuciones para el diseño de intervenciones para el desarrollo:

- Las intervenciones no deben focalizarse en primer lugar en el desarrollo de capacidad de investigación y sólo posteriormente en otros aspectos de la capacidad de innovación. En cambio, la capacidad de investigación debe ser desarrollada de forma tal que desde el comienzo nutra las interacciones entre las organizaciones de investigación, privadas y de la sociedad civil.

- El análisis revela la posibilidad de enlazarse con esfuerzos previos para desarrollar capacidad. Recientes discusiones sobre la capacidad de innovación han argumentado que el desarrollo de capacidad en muchos países involucra dos tipos de tareas. La primera es crear redes de actores científicos alrededor de temas de investigación, como la biotecnología, y redes de actores rurales alrededor de temas del desarrollo, como la agricultura en zonas secas. El segundo es construir enlaces entre estas redes, de manera que la investigación pueda ser utilizada en la innovación rural. Una posibilidad provocadora es que las intervenciones que unen la capacidad basada en la investigación y la capacidad basada en la comunidad pueden tener un costo relativamente bajo, agregar valor a inversiones existentes, dar como resultado capacidad de innovación pro pobre y proporcionar muy altos retornos.

Implicaciones para el Banco Mundial

¿Cuáles son las implicaciones para el Banco Mundial?

- *Con respecto a la investigación y la extensión*, el Banco debe mirar cada vez más hacia lo que desea lograr y no hacia lo que quiere apoyar. El apoyo a los sistemas de investigación debe focalizarse más en el desarrollo de una interfase con el resto del sector. Este esfuerzo requerirá que se preste una mayor atención al mejoramiento de la gobernanza del sistema de investigación y al fortalecimiento de la habilidad para formar asociaciones. El Banco debe apoyar inversiones que fomenten el pluralismo en los proveedores de servicios y que tengan la habilidad de encontrar el enfoque y la mezcla de asociados correctos en el contexto de diferentes sistemas de innovación.
- *Con respecto a la educación agrícola*, un sistema efectivo de innovación requiere unos cuadros profesionales dirigentes con un nuevo conjunto de destrezas y mentalidades. La experticia técnica necesita ser complementada con experticia funcional en (por ejemplo) mercados, agronegocios, leyes de propiedad intelectual, instituciones rurales y finanzas rurales, lo cual hará una fuerte demanda sobre los sistemas educativos. El Banco debe involucrarse nuevamente en los esfuerzos para modernizar los currículos, apoyar la capacitación de empleados y desarrollar la educación a distancia y otros servicios.
- *Con respecto al apoyo al desarrollo del sector agrícola en general*, ese documento enfatiza la importancia de desarrollar la infraestructura institucional del sector agrícola. El Banco debe apoyar más esfuerzos de innovación institucional, adicionales a la más tradicional investigación orientada a la tecnología, especialmente en los países pobres, debido a que nuevas formas de hacer negocios con frecuencia han sido centrales para el éxito.

- *En relación con la posición del Banco en el diálogo sobre el desarrollo agrícola a los niveles global y nacional, este documento sugiere que el Banco debería facilitar el desarrollo de una más fuerte comunidad global para la práctica en el campo de la innovación agrícola. Un paso final concreto es recolectar más experiencias de trabajo por el Banco y otras agencias, para desarrollar una información operativa sobre las intervenciones alternativas que han sido propuestas.*

Razones para evaluar el valor del enfoque de sistemas de innovación

Generación y aplicación del conocimiento en un contexto agrícola cambiante

El desarrollo agrícola depende en gran medida de qué tan exitosamente es generado y aplicado el conocimiento. Las inversiones en conocimiento –especialmente en la forma de ciencia y tecnología– han sido resaltadas prominente y consistentemente en la mayoría de estrategias para promover un desarrollo agrícola sostenible y equitativo a nivel nacional. Aunque muchas de estas inversiones han sido bastante exitosas (recuadro 1.1), el contexto para la agricultura está cambiando rápidamente –algunas veces radicalmente– y el proceso de generación y uso de conocimiento se ha transformado también (recuadro 1.2). Cada vez es más reconocido que las inversiones tradicionales en ciencia y tecnología agrícola, como la investigación y la extensión, aunque necesarias, no son suficientes para permitir la innovación agrícola. Como este documento demostrará, nuevas perspectivas acerca de la naturaleza del proceso de innovación agrícola pueden producir enfoques prácticos para el desarrollo agrícola, que pueden ser más adecuados para este contexto cambiante.

El cambiante contexto del desarrollo agrícola

Seis cambios en el contexto del desarrollo agrícola subrayan la necesidad de examinar la forma como la innovación ocurre en el sector.

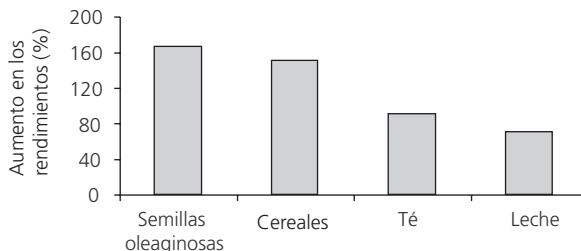
Primero, los mercados –no la producción– determinan cada vez más el desarrollo agrícola. Durante la mayor parte del siglo XX, mucho del progreso en el desarrollo agrícola estuvo indisolublemente ligado a mejoras importantes en la productividad

de cultivos de alimentos básicos, pero esta situación está cambiando. Con la disminución en los precios de los alimentos básicos y el aumento de los ingresos rurales, los retornos se han desplazado hacia estrategias que fortalezcan la diversificación agrícola y aumenten el valor agregado de su producción (Barghouti *et al.*, 2004). A pesar de su pasada prominencia en la determinación del desarrollo agrícola, los sis-

Recuadro 1.1 Contribuciones pasadas de la ciencia y la tecnología

El enfoque histórico de la investigación sobre tecnologías para el cultivo de alimentos, especialmente el mejoramiento genético de éstos, ha sido, sin duda, exitoso. Los rendimientos promedios de los cultivos en los países en desarrollo han aumentado en un 71% desde 1961, en tanto que los rendimientos promedio para los cereales se han duplicado (2,8 toneladas por hectárea). Los rendimientos de muchos cultivos comerciales y del ganado también han aumentado rápidamente (*ver gráfico*). Estudios del Instituto Internacional para Investigación sobre Política Alimentaria (Ifpri) sobre los impactos de la inversión pública en India y China, mostraron que la investigación y el desarrollo agrícolas tuvieron altos impactos sobre la reducción de la pobreza, en comparación con la mayor parte de otras inversiones públicas, cediendo el primer lugar únicamente a la inversión en educación en China y en vías rurales en India (Fan, Zhang y Zhang, 2002; Fan, Hazell y Thorat, 1999). Otros estudios han mostrado que un incremento del 1% en los rendimientos agrícolas en países de bajo ingreso, conduce a una reducción de 0,8% en el número de personas por debajo de la línea de pobreza (Thirtle, Lin y Piesse, 2003).

Crecimiento de los rendimientos en los países en desarrollo; 1961-2001



Fuente: Banco Mundial, 2006a; Faostat, 2002.

Recuadro 1.2 *El cambiante proceso de generación y uso del conocimiento***De:**

- La élite del conocimiento.
- El uso del papel para almacenar y compartir conocimiento.
- La investigación como herramienta clave para generar conocimiento.
- El modelo lineal: investigación, adaptación del conocimiento, uso de la tecnología.

A:

- La sociedad del conocimiento.
- El uso de los medios digitales y de Internet para almacenar y compartir el conocimiento.
- La investigación y la consulta para generar conocimiento.
- El modelo interactivo: las innovaciones surgen de un proceso basado en el aprendizaje que combina el reconocimiento de problemas con la generación de conocimientos.

temas centralizados de investigación pública están encontrando difícil servir a esta tendencia.

Segundo, el ambiente de producción, comercio y consumo para la agricultura y los productos agrícolas es crecientemente dinámico y evoluciona en formas impredecibles. Si los agricultores y las compañías esperan resistir, competir y sobrevivir en la agricultura contemporánea, necesitan innovar continuamente. Los determinantes de la innovación incluyen, por ejemplo, nuevos problemas de salud y enfermedad, como la influenza aviar y el VIH/sida; los cambiantes patrones de competencia en los mercados locales y, en particular, globales; las nuevas reglas del comercio y la necesidad de una actualización continua para cumplir con éstas, y los diversos paradigmas tecnológicos, como la biotecnología y las tecnologías de la información y las oportunidades y desafíos que representan.

Tercero, el conocimiento, la información y la tecnología, son crecientemente generados, difundidos y aplicados a través del sector privado. Los negocios privados desarrollan y ofrecen un número sustancial de las tecnologías que los agricultores usan o introducen (los ejemplos incluyen semillas, fertilizantes, pesticidas y maquinaria). Se espera que el papel del sector primario crezca con el aumento de la intensificación en la agricultura.

Cuarto, el crecimiento exponencial de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), especialmente Internet, han transformado la habilidad para tomar ventaja del conocimiento desarrollado en otros lugares o para otros propósitos (Arnold y Bell, 2001). Tanto la revolución de la TIC como la de la biotecnología han llevado a casa el hecho de que muchas innovaciones al interior del sector agrícola –los ejem-

plos incluyen los sistemas de información geográfica, de posicionamiento global y la bioinformática— se basan en conocimiento generado en otros sectores. La pregunta acerca de cómo tomar ventaja de los nuevos conocimientos se ha hecho tan urgente como la de cómo generar y difundir nuevo conocimiento.

Quinto, la estructura de conocimiento en el sector agrícola en muchos países está cambiando notoriamente. Hace 30 años, el número de personas con estudios de posgrado era muy pequeño y el de agricultores y trabajadores agrícolas sin educación estaba en los cientos de millones. Bajo esas circunstancias, tenía sentido crear una masa crítica de recursos intelectuales en unos pocos lugares, fundamentalmente en los institutos nacionales de investigación agrícola, para generar nuevas tecnologías. Desde entonces, los niveles educativos general y en la agricultura han aumentado en muchos países. Mayor número de personas con experiencia y educación —en la comunidad agrícola, el sector privado y las ONG— interactúan ahora para generar nuevas ideas o desarrollar respuestas ante condiciones cambiantes. La innovación y el cambio tecnológico se han convertido en procesos mucho más interactivos, que pueden ser liderados por muy diferentes tipos de actores (Janssen y Braunschweig, 2003).

Sexto, el desarrollo agrícola toma lugar crecientemente en un ambiente globalizado. Este cambio afecta los otros cinco ya mencionados: el mercado doméstico no es el único que define la demanda, los problemas ambientales y de salud cruzan las fronteras de cualquier país, el conocimiento producido en el exterior puede ser más importante que el conocimiento producido localmente y las TIC permiten que la información se difunda a través de redes de expertos internacionalmente organizadas. La globalización hace que los estándares de calidad sean cada vez más definidos por los mercados internacionales y lleva a que pequeños sectores se enfrenten súbitamente al alto potencial de la demanda. Esto aumenta la apuesta para el desarrollo agrícola: por ejemplo, el éxito en la exportación de productos no tradicionales puede asumir dimensiones mayores de las que tendría en un mundo más insular, pero el fracaso para adaptarse a las nuevas condiciones tendrá también mayores consecuencias y puede llevar a que los patrones tradicionales de comercio se erosionen rápidamente.

Tendencias de la innovación en los sistemas de producción agrícola

La mayor parte de la producción agrícola está cada vez más integrada en cadenas de valor con enlaces hacia adelante (mercadeo) y hacia atrás (oferta de insumos). Con frecuencia los mercados urbanos hacen que las cadenas de oferta se hagan más largas; a su turno, la vida en estantería, los requerimientos de manejo y otros requisitos del mercado, asumen una mayor importancia para los productos agrícolas. Antes de llegar al consumidor, los alimentos básicos tradicionales, como el trigo y el arroz, pueden pasar por las manos de varios agentes (acopiador, procesador, mayorista,

detallista y panadero) y más valor puede ser agregado en la etapa del procesamiento de los alimentos que en la de la producción. Pueden aparecer nuevos mercados de volumen o de nicho, como el mercado para el maíz con destino a la alimentación animal (recuadro 1.3) o el de la yuca o el mercado de fibras solubles en el caso de la avena. La producción agrícola se fundamenta cada vez más en un amplio rango de insumos adquiridos (o gratuitos) –semillas, fertilizantes, pesticidas, maquinaria y agua– que deben ser combinados y utilizados juiciosamente para conseguir sistemas de producción sostenibles. Cada uno de esos enlaces, en estos sistemas de “producción-consumo”, proporcionan nuevas oportunidades para la innovación.

Los problemas que rodean a la agricultura han cambiado en paralelo con estas transformaciones en la producción. Por ejemplo, la pobreza puede ser reducida más rápidamente a través de la creación de empleo a lo largo de la cadena de valor que mediante el aumento de la producción en las granjas. La preocupación acerca de la seguridad de los alimentos puede influir en el uso de los insumos y en la administración poscosecha más que los costos. La productividad del trabajo y el agua puede ser tan importante (o más) como la productividad de la tierra. Las amenazas a la salud pública, como la enfermedad de las ‘vacas locas’ y la influenza aviar, han provocado intervenciones públicas a una escala comparable a la de las hambrunas o los desastres naturales. Otros problemas de salud pública incluyen preocupaciones nutricionales relacionadas con deficiencias de nutrientes mayores o menores y la obesidad. En todas partes –tanto los países desarrollados como en desarrollo– la conveniencia del consumo y preparación de los alimentos está siendo tan importante como el precio de éstos (Maxwell y Slater, 2003).

Los sectores alimentarios tradicionales en los países en desarrollo no están aislados de estos desarrollos. Muchos muestran síntomas de rápida transformación. En el extremo del mercado, las opciones para la utilización de la yuca y el maíz se han expandido para incluir la alimentación animal, la fructosa y la harina. La demanda por productos lácteos y carnes ha crecido muy rápidamente (con frecuencia al 5% o más por año), estimulada por nuevos requerimientos de higiene y de manejo de la salud pública, así como por una enormemente aumentada diferenciación de productos (quesos, yogur, bebidas de yogur, crema, leche líquida, carnes frías, comidas preparadas y una multitud de otros productos). A primera vista, los sectores del arroz y el trigo pueden parecer menos dinámicos, pero consideraciones acerca de la calidad y de la diferenciación de productos para el uso final (por ejemplo, grano, pan o tortas) cada vez más presentan oportunidades para la innovación. En todos los casos, la transformación de los sectores alimenticios tradicionales a través del mercadeo puede verse acompañada por una transformación igualmente fuerte del lado de la producción. Se requieren nuevos enfoques para responder adecuadamente a las oportunidades y amenazas que estos procesos de transformación ofrecen (Banco Mundial, 2005).

Recuadro 1.3 *Una mayor demanda en los mercados y el cambio de política cierran la brecha de rendimientos para la producción de maíz en India*

Los esfuerzos de investigación en India desde la Revolución Verde se han concentrado en el arroz y el trigo. Los rendimientos del maíz –considerado un grano forrajero inferior– permanecieron bajos.

Recientemente, la percepción del maíz en India se ha visto transformada en la medida en que los mayores ingresos, una población en crecimiento, la acelerada urbanización y la disminución de los precios han empujado la demanda por carne de aves a niveles insospechados. La producción de pollos creció al 12% por año entre 1995 y 2003. Debido a que el maíz es el principal ingrediente para la alimentación de las aves, la demanda por maíz creció conjuntamente con la industria avícola.

La explosiva demanda por alimentos a base de maíz fue acompañada por importantes reformas de política que facilitaron la participación del sector privado. La Nueva Política para el Desarrollo de Semillas, emitida en 1988, cambió las políticas de licenciamiento para incentivar la inversión por parte de compañías de semillas domésticas y multinacionales. La subsiguiente política industrial de 1991, que identificó a la producción de semillas como una inversión prioritaria, facilitó adicionalmente la entrada de las empresas multinacionales al mercado de semillas en India.

Las compañías respondieron rápidamente. Se estimaba que, para 1998, 218 compañías domésticas privadas y 10 multinacionales estaban ofreciendo semilla de maíz en India. Muchas tenían sus propios programas de hibridación. Los rendimientos de los híbridos recientemente disponibles son comparables a los rendimientos a nivel internacional y la producción de maíz ha aumentado a 13 millones de toneladas.

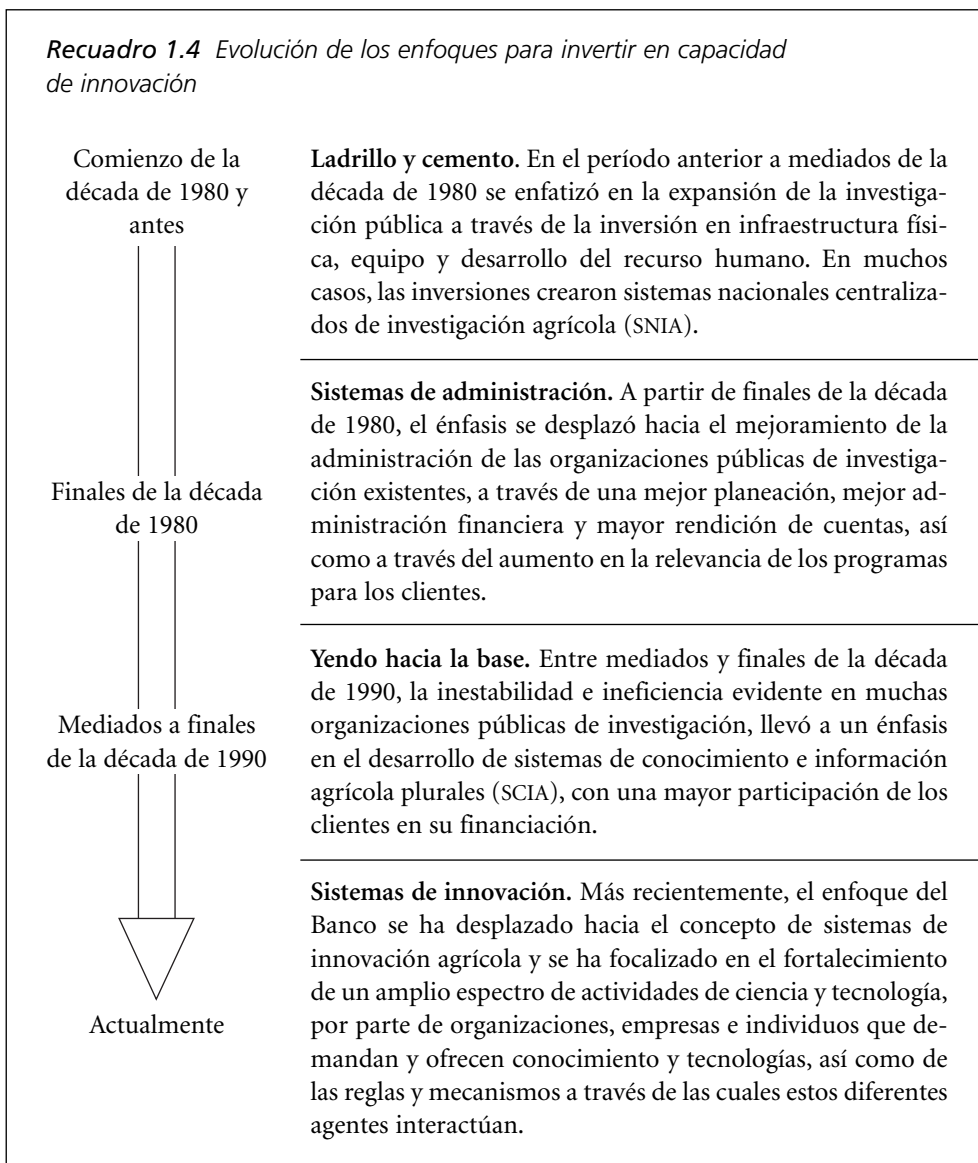
Fuente: Naik, 2006.

Enfoques cambiantes para el apoyo a la innovación agrícola

Conforme ha cambiado el contexto del desarrollo agrícola, las ideas acerca de qué constituye innovación han cambiado y lo mismo ha sucedido con los enfoques para invertir en ella (recuadro 1.4). En la década de 1980 el concepto de “sistema nacional de investigación agrícola” o SNIA,¹ fue implementado para orientar la inversión en

¹ El SNIA incluye todas las entidades en un país dado, que son responsables por la organización, coordinación o ejecución de investigación que contribuye explícitamente al desarrollo de su agricultura y al mantenimiento de su base de recursos naturales (ISNAR, 1992).

Recuadro 1.4 Evolución de los enfoques para invertir en capacidad de innovación



el desarrollo agrícola. Las actividades de desarrollo basadas en el concepto de SNIA generalmente se enfocaron en el fortalecimiento de la oferta de investigación mediante la provisión de apoyo de infraestructura, capacidades, administración y política, a nivel nacional. En la década de 1990, el concepto de “sistema de conocimiento

e información agrícola” (SCIA)² se abrió paso. El concepto de SCIA reconoce que la investigación no es el único medio para generar u obtener acceso al conocimiento. Aunque el concepto de SCIA se enfoca también en la oferta de investigación, presta mucha mayor atención a los enlaces entre investigación, educación y extensión, y a la identificación de la demanda de los agricultores por nueva tecnología.

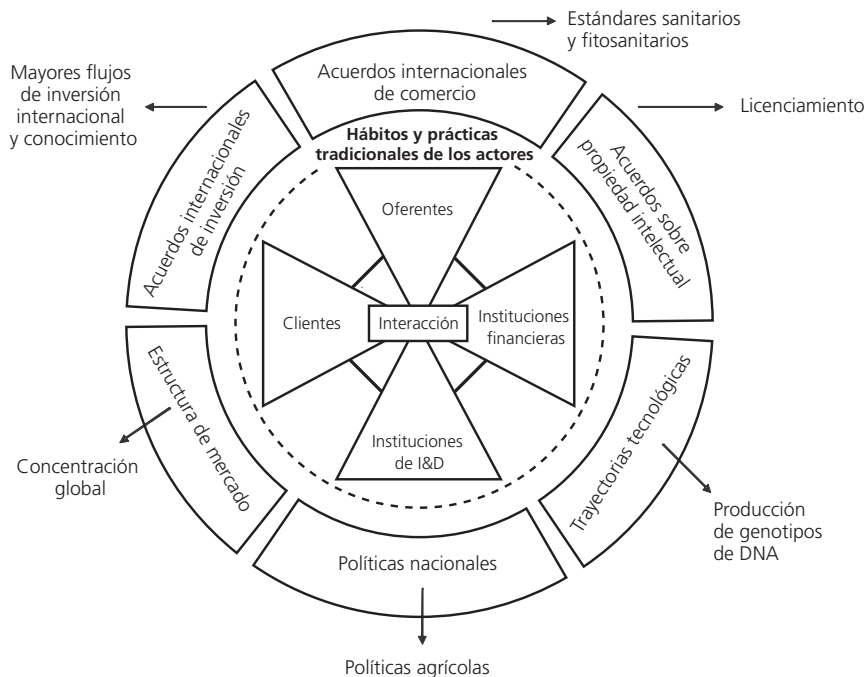
Sistemas de investigación fortalecidos pueden aumentar la oferta de nuevo conocimiento y nuevas tecnologías, pero no necesariamente mejoran la capacidad para innovar a lo ancho del sector agrícola (Rajalathi, Woelcke y Pehu, 2005). Recientemente se ha prestado más atención a la demanda por investigación y tecnología, y al desarrollo de más amplias competencias, enlaces, actitudes posibilitadoras, prácticas, estructura de gobernanza y políticas, que permitan que ese conocimiento sea puesto en uso productivo. El concepto de sistema de innovación ha guiado este enfoque más totalizador para la planificación de la producción y uso del conocimiento. Este informe utiliza ese concepto para desarrollar un marco que permita guiar el diagnóstico de la capacidad de innovación y para la planeación de intervenciones.

Un *sistema de innovación* puede ser definido como incluyendo las organizaciones, empresas e individuos que conjuntamente demandan y ofrecen conocimiento y tecnología, y las reglas y mecanismos por medio de las cuales estos diferentes agentes interactúan. El concepto de sistema de innovación no se enfoca solamente en los oferentes de ciencia sino en la totalidad de actores involucrados en la innovación y en su interacción. Se extiende más allá de la creación de conocimiento para incluir los factores que afectan la demanda por el uso de conocimiento nuevo y existente, en formas novedosas y útiles. Por tanto, la innovación es percibida en un sentido social y económico y no simplemente como descubrimiento e invención. El gráfico 1.1 presenta de forma estilizada un sistema de innovación y el contexto en el cual éste podría operar.

El concepto de sistemas de innovación es atractivo no solamente porque ofrece una explicación holística acerca de cómo se produce, difunde y usa el conocimiento, sino porque también enfatiza en los actores y procesos que se han hecho cada vez más importantes en el desarrollo agrícola. Para recapitular algunos de los puntos que se han mencionado antes, en la actualidad los planes de desarrollo agrícola no se ocupan, casi que exclusivamente, con la producción de alimentos básicos. Estos planes proporcionan ahora mucha mayor atención a la diversificación hacia nuevos

² El SCIA vincula personas e instituciones para promover el aprendizaje mutuo y para generar, compartir y utilizar tecnología, conocimiento e información relacionada con la agricultura. Un SCIA integra agricultores, educadores agrícolas, investigadores y extensionistas para canalizar el conocimiento la información de varias fuentes para el mejoramiento de las formas de vida. Los agricultores se encuentran en el corazón de este triángulo de conocimiento (FAO y Banco Mundial, 2000).

Gráfico 1.1 Un sistema de innovación estilizado



Fuente: adaptado de Mytelka, 2000.

cultivos, productos y mercados y a agregar valor para atender de mejor forma los mercados (Barghouti *et al.*, 2004). Estos cambios han estado determinados por la rápida urbanización y por la mayor integración de muchos países en desarrollo a los mercados globales para los productos y servicios agrícolas. Este desarrollo agrícola, liderado por el mercado, descansa más fuertemente sobre el sector privado y sobre la interacción de la agricultura con otros sectores y disciplinas. Debido a que los nuevos mercados para los productos y servicios agrícolas cambian continuamente, el desarrollo del sector depende más que nunca de un proceso continuo e incremental de innovación. El alcance de la innovación incluye no solamente la tecnología y la producción sino también las organizaciones (en el sentido de actitudes, prácticas y nuevas formas de trabajar), la administración y los cambios en el mercado, requiriendo por tanto de nuevos tipos de conocimiento que no han estado usualmente asociados con la investigación agrícola y nuevas formas de utilizar ese conocimiento. Las formas de producir y utilizar el conocimiento también deben adaptarse y cambiar. El concep-

to de sistemas de innovación enfatiza las tendencias adaptativas como un elemento central de la capacidad de innovación.

Hacia sistemas operativos de innovación agrícola

El concepto de sistemas de innovación parece ofrecer oportunidades excitantes para entender cómo el sector agrícola de un país puede hacer un mejor uso de nuevos conocimientos y diseñar intervenciones alternativas que van más allá de las inversiones en investigación. El concepto es fuerte: sus principios se derivan de la observación directa de países y sectores con fuertes récords de innovación, aunque la mayor parte de esas observaciones proceden de países desarrollados y del sector industrial. A la fecha, el concepto ha sido utilizado predominantemente para explicar los antiguos patrones de desempeño económico. Ha recibido mucho menos atención como una herramienta operativa para diagnosticar la capacidad de un sector para generar y utilizar conocimiento y para diseñar intervenciones que superen sus debilidades en la capacidad de innovación. Sólo recientemente ha sido aplicado a la agricultura en los países en desarrollo (Hall *et al.*, 2001; Hall, 2005). Tradicionalmente, la política pública y la asistencia de donantes, incluyendo la asistencia del Banco Mundial, se ha concentrado en la construcción de capacidad y en la provisión de fondos operativos para los sistemas de investigación y transferencia de tecnología.

La pregunta es si los principios y sugerencias que surgen del concepto de sistemas de innovación, y la perspectiva sobre desarrollo de capacidad de innovación que éste implica, pueden convertirse en herramientas operativas para la implementación de políticas y proyectos que aborden los desafíos prácticos del desarrollo agrícola y del crecimiento económico sostenido. Este informe trata de responder esta pregunta. Evalúa la utilidad del concepto de sistemas de innovación para orientar las inversiones en apoyo al desarrollo de tecnología agrícola y amplía un concepto operativo de sistemas de innovación agrícola para los países clientes del Banco y sus colaboradores.

Este informe no desafía la importancia de la inversión en capacidad de investigación, la que es bien reconocida en el concepto de sistema de innovación como un elemento importante de la capacidad de renovación. En cambio, se concentra en las *sugerencias adicionales y tipos de intervención* que pueden ser agregados desde una perspectiva de sistemas de innovación.

Fundamentar el concepto de sistemas de innovación en la “nueva agricultura”

Aunque la producción de alimentos básicos seguirá siendo muy importante, una interesante tendencia agrícola en muchos países es la rápida emergencia de nuevos

sistemas de producción-consumo. Los sectores agrícolas alrededor del mundo se están diversificando cada vez más hacia las frutas, especias, productos de la acuicultura y no alimenticios (como plantas medicinales y flores cortadas); la producción de proteína animal está aumentando y la importancia del manejo poscosecha y el procesamiento aumenta para satisfacer la demanda (especialmente urbana) de los consumidores por conservación y conveniencia (GCIA-Consejo de Ciencia, 2005). Estas nuevas actividades agrícolas son muy volátiles, pero con frecuencia proporcionan oportunidades importantes de ingreso y empleo. Su implementación puede hacer una contribución sustancial al desarrollo sostenible basado en las zonas rurales.

Muchas de estas nuevas actividades y productos agrícolas emergen cuando los empresarios privados responden a nuevas oportunidades de mercado. Con frecuencia los esfuerzos de producción y mercadeo de estos nuevos productos son bastante sofisticados. Aunque el valor conjunto de las nuevas actividades agrícolas puede ser considerable, el gran número de productos hace imposible el desarrollo de programas nacionales de investigación para cada uno, posiblemente con la excepción de países muy grandes como China e India. En consecuencia, los países deben desarrollar nuevos enfoques para apoyar la innovación en estas actividades intensivas en conocimiento.

La “nueva agricultura” proporciona muchos estudios de caso útiles para el desarrollo de un marco operativo fundamentado en el concepto de sistemas de innovación agrícola debido a que tipifica varios patrones nuevos importantes en los sectores agrícolas de muchos países en desarrollo:

- La aparición de nuevos sectores de nicho, dinámicos y muy intensivos en conocimiento, como la horticultura de exportación y el agroprocesamiento.
- La rápida evolución de las condiciones de producción, consumo y mercadeo, determinadas por nuevas tecnologías, la globalización y la urbanización.
- La industrialización de la cadena alimentaria.
- La importancia de estos nuevos sectores como fuentes de ingreso para los pobres –pequeños agricultores y trabajadores.
- Un importante papel para organizaciones diferentes a las del Estado –particularmente organizaciones privadas, pero también cooperativas y organizaciones de la sociedad civil.
- La necesidad de competir en mercados internacionales en rápida evolución y la consiguiente importancia de la innovación como una fuente de ventaja competitiva.
- La importancia de actualizarse e innovar, no solamente en sectores de alta tecnología sino también en sectores como la agricultura, que son considerados más tradicionales y de baja tecnología.

- La necesidad de adecuar las capacidades de innovación a condiciones extremadamente heterogéneas y volátiles.

La “nueva agricultura” es también un área en la cual los países en desarrollo están compitiendo exitosamente con los países desarrollados. El cuadro 1.1 muestra que entre 1992 y 2001, el crecimiento de las exportaciones de los países en desarrollo fue más del doble del crecimiento de los países desarrollados.

Este estudio utiliza ocho estudios de caso de cuatro países –Bangladesh, India, Ghana y Colombia– representativos de las principales tres regiones del mundo en desarrollo –Asia, África y América Latina (cuadro 1.2; *ver* también anexo B). Cuatro estudios de caso (uno por país) se enfocan en actividades verdaderamente nuevas o no tradicionales. Los otros cuatro se concentran en sectores más tradicionales que han experimentado una rápida transformación. La combinación de sectores tradicionales y no tradicionales hace posible evaluar la utilidad del concepto de sistemas de innovación en un amplio conjunto de condiciones.

Cuadro 1.1 Valor mundial de las exportaciones agrícolas no tradicionales, 1992 y 2001^a
(US\$ millones)

Exportadores	1992	2001	Crecimiento (%)
Países en desarrollo	4.412	8.606	95
Países desarrollados	4.783	6.902	44

Fuente: FAO, 2004.

a. Excluye cítricos y banano.

Cuadro 1.2 Estudios de caso por país y subsector

País de estudio de caso	Subsector tradicional en rápida transformación	Subsector no tradicional
Bangladesh	Procesamiento de alimentos	Camarones
India	Plantas medicinales	Vainilla
Ghana	Procesamiento de yuca	Piña
Colombia	Procesamiento de yuca	Flores cortadas

Fuente: los autores.

Organización del informe

El concepto de sistemas de innovación se discute de manera más completa en el capítulo dos, especialmente con respecto a su valor potencial para intervenciones de desarrollo agrícola. También se compara con la experiencia anterior de los enfoques SNIA y SCIA. La discusión en el resto del capítulo utiliza el concepto de sistemas de innovación para desarrollar un marco analítico para explorar la naturaleza de la innovación agrícola y de la capacidad de innovación.

El capítulo tres describe la metodología del estudio, discute un poco más la racionalidad para elegir cada estudio de caso y resume los resultados de cada uno. El análisis de los estudios de caso va más allá de la comprensión acerca de qué estimuló la innovación. También identifica las brechas en el sistema de innovación, en las cuales se puede intervenir para mejorar la capacidad de innovación. En el capítulo cuatro, un análisis comparativo de los ocho estudios de caso subraya las diferencias en la evolución de éstos e identifica fuentes potenciales para estas diferencias. Los principales hallazgos de los estudios de caso son utilizados en el capítulo cinco para desprender lecciones acerca de qué determina la innovación y sobre las intervenciones genéricas que promueve la capacidad para innovar.

El análisis comparativo de los estudios de caso se utiliza para desarrollar un marco de intervención (capítulo seis). Con base en los estudios de caso, se desarrolla una tipología de ambientes de innovación agrícola, como punto inicial para guiar la evaluación de la capacidad de innovación en diferentes países y sectores, y para identificar el tipo de apoyo que cada uno puede requerir. El marco de intervención también hace uso de algunas sugerencias diagnósticas de los estudios de caso, para desarrollar principios de intervención y para la secuencia de las intervenciones. Proporciona ejemplos de intervenciones que han sido adecuadas a las necesidades de cada ambiente de innovación. Estas intervenciones son diseñadas para ayudar a fortalecer la capacidad de innovación y colaborar para que los arreglos evolucionen hacia un sistema dinámico, que dé respuesta y sea sostenible.

El capítulo siete recapitula las principales conclusiones de estos estudios de caso, revisa la utilidad del marco analítico para la comprensión de la innovación agrícola y también el valor del marco de intervención para identificar actividades en apoyo a la innovación agrícola. Concluye con una breve discusión de las implicaciones para futuras inversiones por el Banco Mundial.

El concepto de sistemas de innovación: un marco de análisis

La ciencia y la tecnología son críticas para las estrategias de desarrollo y crecimiento económico, tanto en países desarrollados como en desarrollo. El conocimiento científico y tecnológico y la información agregan valor a los recursos, destrezas, conocimiento y procesos existentes, llevando a nuevos productos, procesos y estrategias. Estas innovaciones son los cambios que conducen a mejoramientos en las condiciones económicas y sociales y a la sostenibilidad ambiental. Por tanto, la innovación es central para el desarrollo.

Durante los últimos 40 años se ha presenciado un debate sustancial acerca de la mejor forma en que la ciencia y la tecnología pueden fomentar la innovación. A riesgo de sobre simplificar una realidad compleja, se pueden delinear dos puntos de vista diferentes:

- *La primera y más antigua perspectiva* consiste en que la investigación científica es el principal determinante de la innovación, creando nuevos conocimientos y tecnologías que pueden ser transferidos y adaptados a diferentes situaciones. *Esta visión es usualmente descrita como el modelo “lineal” o de “transferencia de tecnología”.*
- *La segunda perspectiva*, en tanto que no niega la importancia de la investigación y la transferencia de tecnología, reconoce que la innovación es un proceso interactivo. La innovación involucra la interacción de individuos y organizaciones que procesan diferentes tipos de conocimiento al interior de un particular contexto social, político, de políticas, económico e institucional. *Esta visión, cada vez más discutida en términos del concepto de “sistema de innovación” es el objeto de este informe.*

Estas dos perspectivas enfatizan diferentes políticas públicas e intervenciones para apoyar la innovación. La perspectiva lineal se concentra en la investigación científica y en los recursos necesarios para apoyar y orientar las organizaciones de investigación (usualmente) pública y de capacitación. La perspectiva del concepto de sistemas de innovación reconoce la importancia de estas actividades, pero prestan mayor atención a 1) la interacción entre la investigación y la actividad económica relacionada, 2) las actitudes y prácticas que promueven la interacción y el aprendizaje que la acompaña, y 3) la creación de un ambiente facilitador que incentive la interacción y ayude a que el conocimiento tenga un uso social y económicamente productivo. Las diferencias críticas entre esas perspectivas se ilustran en el recuadro 2.1.

Recuadro 2.1 Dos visiones de la innovación: los modelos lineal y de sistemas de innovación

De acuerdo con Arnold y Bell (2001), el modelo lineal de innovación reflejaba el convencimiento de que “la ciencia básica lleva a la ciencia aplicada, la cual genera innovación y riqueza”. Las implicaciones de política del modelo de “empuje de la ciencia” fueron simples: “si usted desea más desarrollo económico, debe financiar más ciencia”. En la medida en que se prestó más atención al papel de las fuerzas del mercado en la innovación, se desarrolló un modelo correspondiente (e igualmente lineal) de innovación por “jalónamiento por el mercado” (ver gráfico del recuadro).

El modelo lineal (que se asemeja a una torre de marfil de lado) captura la imagen estereotípica de las instituciones de investigación que trabajan en aislamiento. En contraste, la descripción de Arnold y Bell de un sistema nacional de innovación, muestra la multiplicidad de “actores de actividades en la economía que son necesarios para que la innovación industrial y comercial tenga lugar y conduzca al desarrollo económico” (p. 291). El punto central es que la innovación depende tanto del desempeño de los enlaces entre actores como del de los individuos. La implicación, de acuerdo con Arnold y Bell, es que “ciertas características del sistema –como enlaces más fuertes entre actores– tienen la posibilidad de mejorar el desempeño” (p. 293).

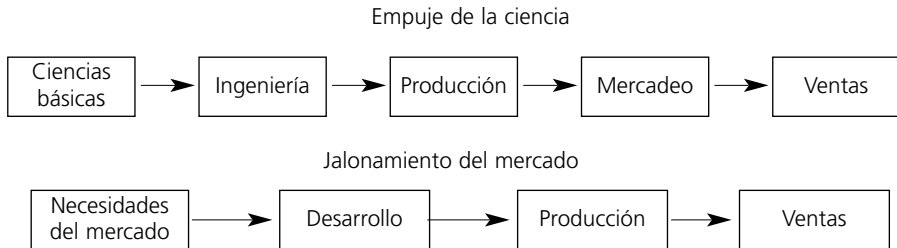
El conjunto de actores potencialmente importantes en un sistema de innovación difiere de la cadena de oferentes y clientes organizados a lo largo de una clásica cadena de valor o del conjunto de organizaciones involucradas en la investigación por el sector público. No existe el supuesto de que un proceso de innovación se inicia con la investigación o de que el conocimiento se transforma directa o automáticamente en nuevas prácticas, procesos o productos. En cambio, los flujos de conocimiento e información que se encuentran en el corazón de un sistema de innovación son multidireccionales. Abren la oportunidad para desarrollar circuitos de retroalimentación que estimulan la construcción de competencias, el aprendizaje y la adaptación. Con mucha frecuencia, los tipos adecuados de actores están ausentes o no interactúan en formas que apoyen el proceso de innovación. El concepto de sistemas de innovación

(Continúa en la página siguiente)

(viene de la página anterior)

ayuda a revelar por qué estas interacciones pueden no estar presentes y qué puede hacerse para solucionar este problema.

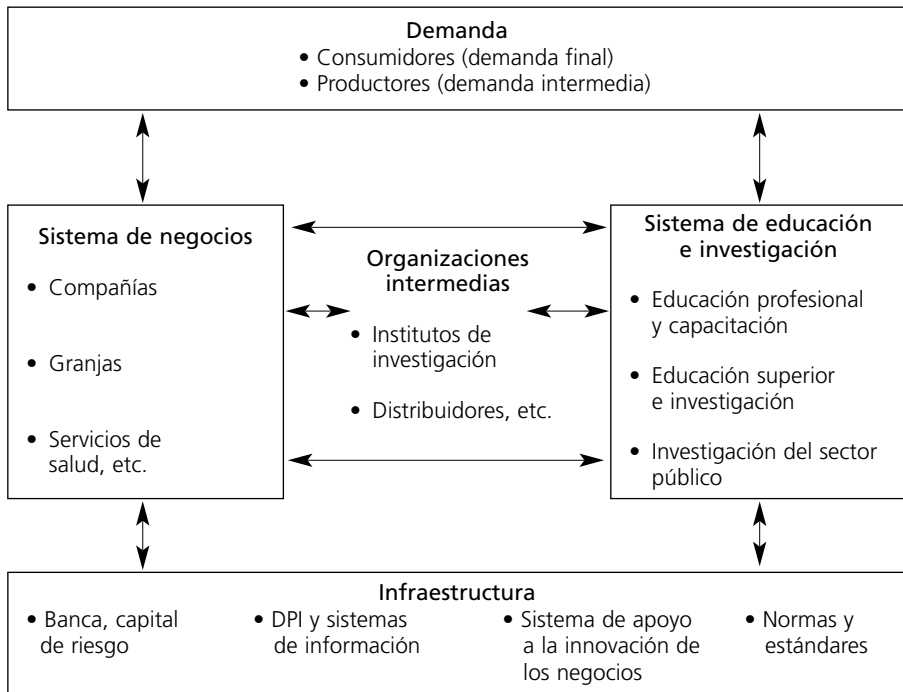
Modelos lineales



Modelo de sistema nacional de innovación

Condiciones marco

- Ambiente financiero
- Cargas fiscales e incentivos
- Propensión a la innovación y empresarialidad
- Confianza
- Movilidad
- Educación, alfabetismo



Fuente: adaptado de Arnold y Bell (2001), con autorización.

A continuación de una breve discusión de los orígenes del concepto de sistemas de innovación, las siguientes secciones examinan los conocimientos analíticos que proporciona, particularmente en comparación con otros dos bien conocidos marcos para guiar el desarrollo de capacidad y promover la innovación en el sector agrícola: los conceptos de SNIA y de SCIA (introducidos brevemente en el capítulo uno).

Orígenes del concepto de sistemas de innovación

El concepto de sistemas de innovación surgió a través de debates de política en los países desarrollados en las décadas de 1970 y 1980. Estos debates se centraron en la naturaleza de la producción industrial en el mundo desarrollado y en los marcos analíticos requeridos para explicar los patrones de crecimiento industrial. En la época, la producción industrial se estaba haciendo más intensiva en conocimiento, en la medida en que inversiones en intangibles, como la investigación y desarrollo, *software*, diseño, ingeniería, capacitación, mercadeo y administración, comenzaron a jugar un papel más importante en la producción de bienes y servicios y en la competitividad de las organizaciones. Tales inversiones con frecuencia crearon un conocimiento tácito antes que uno codificado. A diferencia del conocimiento codificado, que es explícito y registrado, el conocimiento tácito es difícil de articular o de ser escrito; con frecuencia está incorporado en destrezas, creencias o formas de hacer las cosas. El dominio del conocimiento tácito requiere un esfuerzo consciente en el aprender haciendo, en el uso y en la interacción (Mytelka, 1987, 1999).

Gradualmente, la intensidad de conocimiento de la producción se ha extendido más allá de los sectores de alta tecnología para reconfigurar un amplio espectro de industrias tradicionales –camarones y salmón en Filipinas, Noruega y Chile (recuadro 2.2); empresas forestales y de flores en Kenia, Holanda y Colombia, y producción de muebles, textiles y vestuario en Indonesia, Italia y Taiwán. Las empresas compiten menos con base en precios y más sobre la base de su habilidad para diseñar productos innovadores o para mejorar la administración de la calidad de su producción. Las empresas que se anticipan o se adaptan rápidamente a la cambiante demanda de los consumidores o a las cambiantes condiciones de producción, se encuentran en una mejor situación para navegar entre mercados cada vez más dinámicos para los bienes de consumo, por una parte, y mercados rápidamente cambiantes para las materias primas y los servicios negocio a negocio, por la otra.

A medida que se han desmantelado las barreras al comercio y a la inversión, la competencia basada en la innovación se ha difundido a nivel mundial. Las empresas locales en cualquier lugar se ven presionadas a involucrarse en un proceso de innovación continua y están desafiando a los gobiernos para que desarrollen políticas que estimulen y apoyen los procesos de innovación.

Recuadro 2.2 *Conocimiento y competitividad de la industria chilena del salmón, pasado y futuro*

Las exportaciones chilenas de salmón aumentaron de menos de US\$50 millones en 1989 a US\$1.700 millones en 2005. El salmón representa en la actualidad cerca del 5% de las exportaciones chilenas. La participación de Chile en la producción mundial de salmón pasó de 2% en 1987 a casi 25% hacia finales de la década de 1990. La ventaja comparativa del país para la producción de salmón se derivó no solamente de sus recursos naturales –aguas puras y buenas condiciones ecológicas– sino de la receptividad de los empresarios locales y de la presteza de las agencias públicas y mixtas para ayudar a despegar la industria.

Inicialmente –a finales de la década de 1970 y comienzos de la de 1980– las pequeñas empresas estaban preocupadas principalmente por superar su muy imperfecta comprensión de las condiciones tecnológicas, organizacionales y ecológico-ambientales de la producción de salmón. Las principales características del comportamiento de las empresas a lo largo de esos años fueron el ensayo y error y el aprendizaje específico de la empresa. El gobierno jugó un papel catalítico crucial en el diseño de plantas y en otras formas de generación y difusión del conocimiento.

En el período siguiente, de rápido crecimiento, surgió un sistema público-privado alrededor del cultivo de salmón en Chile. Nuevas empresas entraron al mercado, la capacidad se expandió y los mejoramientos en los procesos fueron incorporados en nueva maquinaria y equipo –traído casi completamente del exterior–. El sector público contribuyó con la construcción de vías, la modernización de puertos e instalaciones de despacho y la inducción de las empresas –a través de agencias regulatorias– a adoptar normas de calidad y estándares internacionales. En la actualidad, la industria es mucho más intensiva en capital. Las empresas son más grandes y tecnológicamente más complejas. Las más dinámicas están incursionando en productos con mayor valor agregado doméstico, compitiendo globalmente a través de la venta bajo marcas comerciales privadas a grandes detallistas internacionales.

Sin embargo, el futuro de la industria no está asegurado. El sector del cultivo del salmón en Chile ha fracasado en el desarrollo de una fuerte capacidad para generar y exportar conocimiento y tecnología. Tampoco ha inducido la expansión de la industria de bienes de capital hacia el cultivo del salmón. Una vez más –como en los años tempranos del desarrollo del sector– el gobierno debe jugar un papel catalítico para que la industria se mueva hacia la próxima etapa de desarrollo intensiva en conocimiento. Una alternativa es que el gobierno coordine la acción colectiva entre las empresas del sector, las instituciones público-privadas de generación de conocimiento y las agencias de financiación, con la visión de superar fallas del mercado en la generación y diseminación de conocimiento.

Los modelos económicos convencionales, que conciben la innovación como un proceso lineal determinado por la oferta de investigación y desarrollo (I&D), no pueden explicar plenamente estas tendencias industriales u ofrecer una buena guía para los tomadores de decisiones de política. Han surgido explicaciones alternativas del proceso de innovación, de la tradición de la economía evolutiva y de otras tradiciones (recuadro 2.3). Varios investigadores observan que las economías más exitosas poseen lo que ellos describen como un “sistema nacional de innovación” efectivo (Freeman, 1987; Lundvall, 1992). Estos sistemas se desarrollaron en un marco institucional (con frecuencia basado en redes), que fomentó la interacción y el aprendizaje entre actores científicos y empresariales en los sectores público y privado, como respuesta a las cambiantes condiciones económicas y técnicas. El proceso continuo de innovación que emerge de este medio ha sido percibido como central para el éxito económico de países como Japón en la década de 1980.

A lo largo del tiempo, el concepto de sistemas de innovación ha ganado amplio apoyo entre los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Más recientemente, el concepto ha sido aplicado por la Unión Europea (UE)³ por uno número de países en desarrollo como un marco para el análisis de política (OCDE, 1997; Wong, 1999; Cassiolato, Lastres y Maciel, 2003). A pesar de que el concepto de sistemas de innovación es relativamente nuevo para los tomadores de decisiones de política agrícola y los administradores de la investigación agrícola en los países en desarrollo, cada vez más he sugerido como una forma de reexaminar la pregunta acerca de cómo fortalecer la capacidad de innovación agrícola (Hall *et al.*, 2001; Clark *et al.*, 2003; Hall, 2005).

Innovación *versus* invención

Para comprender la relación entre ciencia y tecnología y cambio económico, es importante entender que la innovación no es sinónimo de invención. Como en el capítulo uno, la invención culmina en la oferta (creación) de conocimiento, pero la innovación involucra los factores que afectan la demanda y uso de conocimiento en formas novedosas y útiles. La noción de *novedad* es fundamental a la invención, pero la noción de *proceso de creación de cambio local, nuevo para el usuario*, es fundamental para la innovación —específicamente, el proceso a través del cual las organizaciones “dominan e implementan el diseño y producción de bienes y servicios que son

³ Por ejemplo, ver el sitio de Internet para la política de innovación TrendChart en Europa, una iniciativa de la Comisión Europea, Directorado General para las Firmas y la Industria, Unidad para el Desarrollo de la Política de Innovación. (<http://trendchart.cordis.lu/scoreboards/scoreboard2004/index.cfm>).

Recuadro 2.3 Bases teóricas de los sistemas de innovación

Varias corrientes de pensamiento económico son útiles para entender cómo están cambiando los determinantes del crecimiento y las implicaciones que esto tiene para la administración de la innovación.

- La nueva teoría del crecimiento subraya la importancia de los retornos crecientes a la acumulación de conocimiento, basada en la inversión en nuevas tecnologías en capital humano.
- La economía evolutiva e industrial demuestra que esta acumulación es un proceso de aprendizaje que involucra la interacción entre diferentes etapas de la investigación y la innovación y es forjada por la interacción entre organizaciones del mercado fuera de él (como redes y normas sociales o regulaciones).
- La economía institucional subraya la importancia de la innovación organizacional al interior de las firmas y los gobiernos, para el diseño y coordinación de instituciones y procedimientos involucrados en el manejo de interdependencias más complejas, en la medida en que el crecimiento lleva a una mayor especialización de las tareas y de las herramientas productivas.
- La sociología de la innovación subraya el papel de la “confianza” para evitar el crecimiento de los costos de transacción que resulta de una mayor especialización y el papel de la variedad institucional y cultural en el fomento de la creatividad.

Fuente: OCDE, 2001; Guinet, 2004.

nuevos para ellas, independientemente de si éstos son nuevos para sus competidores, su país o el mundo” (Mytelka, 2000; p. 18). Goel *et al.* (2004) resume la relación entre inversión e innovación de una forma más sucinta: “el conocimiento se transforma en bienes y servicios a través del sistema nacional de innovación de un país” (p. 14).

Entre las características distintivas de las innovaciones y los procesos de innovación se incluyen las siguientes:

- Las innovaciones son creaciones nuevas de significación social y económica. Pueden ser nuevas, pero con mayor frecuencia son combinaciones nuevas de elementos existentes.
- La innovación puede implicar mejoramientos radicales, pero usualmente consiste de muchos mejoramientos pequeños y un proceso continuo de actualización.
- Estas mejoras pueden ser de una naturaleza técnica, administrativa, institucional (esto es, la forma en que las cosas son hechas de rutina) o política.
- Con frecuencia las innovaciones involucran una combinación de cambios técnicos, institucionales y de otros tipos.
- La innovación puede ser suscitada de muchas formas. Los cuellos de botella al interior de una empresa, los cambios en la tecnología disponible, en las

condiciones competitivas, las reglas del comercio internacional, las regulaciones domésticas con las preocupaciones por la salud ambiental, pueden todas generar procesos de innovación (Rosenberg, 1976; Dosi *et al.*, 1988).

Enseñanzas clave del concepto de sistemas de innovación para marcos de diagnóstico e intervención

Un sistema de innovación puede ser definido como una red de organizaciones que se focalizan en dar uso social y económico a nuevos productos, nuevos procesos y nuevas formas de organización, conjuntamente con las instituciones y políticas que afectan su comportamiento y desempeño. Los siguientes párrafos resumen 11 enseñanzas analíticas acerca del concepto de sistemas de innovación. Estas enseñanzas se utilizan posteriormente en este informe para desarrollar un marco para utilizar el concepto de sistemas de innovación en el diagnóstico de las fortalezas y debilidades en la capacidad de innovación existente, así como guía para la inversión e intervenciones para reforzar esta capacidad.

1. *Concentrarse en la innovación antes que en la producción.* En contraste con la mayor parte de marcos analíticos económicos, que se concentran en la producción o el producto, el enfoque aquí es sobre la innovación. La innovación se entiende no como investigación o ciencia y tecnología, sino como la aplicación del conocimiento (de todo tipo) en la producción de bienes y servicios para lograr resultados sociales y económicos deseados. Así, por ejemplo, el desarrollo de un nuevo material de empaque por parte de una organización de investigación o una compañía, es una invención. En contraste, una compañía que empaqueta su producto de una forma nueva, utilizando información nueva coexistente, es una innovación.
2. *Interacción y aprendizaje.* La innovación es un proceso interactivo a través del cual toman lugar la adquisición de conocimiento y el aprendizaje. Con frecuencia este proceso requiere extensivos enlaces con diferentes fuentes de conocimiento. Estas fuentes pueden ser científicas y técnicas, pero igualmente pueden ser fuentes de otras formas de conocimiento, tanto tácito como codificado. Los patrones de interacción entre las diferentes fuentes de conocimiento forman un componente central de la capacidad de una organización o sector para innovar. Ideas como la creación de parques científicos son una respuesta a la necesidad de fortalecer la intensidad de la interacción para promover los procesos de innovación.
3. *Enlaces para el acceso al conocimiento del aprendizaje.* Las relaciones que sostienen la adquisición de conocimiento y permiten el aprendizaje interactivo son críticas y pueden tomar muchas formas. Puede haber asociaciones, por ejemplo, en las cuales dos o más organizaciones reúnen su conocimiento y recursos y de-

sarrollan conjuntamente un producto, pueden ser transacciones comerciales, en las cuales una organización compra tecnologías (en las que está involucrado conocimiento) o servicios de conocimiento de la organización, en cuyo caso la relación se define por un contrato licencia. Los enlaces pueden tomar también la forma de redes, que proveen a las organizaciones con inteligencia de mercados u otra forma de advertencia temprana acerca de las cambiantes preferencias de los consumidores o de la tecnología. Las redes pueden también personificar el “saber quién” de las fuentes de conocimiento, que puede ser aprovechado cuando la necesidad aparece. Esos enlaces y las relaciones que los gobiernan implican flujos de conocimiento. No deben confundirse con los enlaces y relaciones que gobiernan el movimiento de bienes a lo largo de las cadenas de valor, a pesar de que muchos de los mismos actores pueden estar involucrados.

4. *Nuevos actores, nuevos papeles.* En el modelo lineal de innovación, especialmente en relación con la agricultura de los países en desarrollo, las organizaciones de investigación pública son las primeras que entran en movimiento. Siguiendo este modelo, los científicos han llevado a cabo investigación y sus servicios de extensión han transferido tecnología y estos papeles han permanecido compartimentalizados y relativamente estáticos, aun cuando el ambiente externo ha cambiado (por ejemplo, en la medida en que el sector privado ha comenzado a participar más). El concepto de sistemas de innovación reconoce que: 1) hay un papel importante para un amplio espectro de actores fuera del gobierno (recuadro 2.4); 2) la importancia relativa de los actores cambia a lo largo del proceso de innovación; 3) a medida que las circunstancias cambian y los actores aprenden, sus papeles pueden cambiar, y 4) los actores pueden jugar múltiples papeles (por ejemplo, en diferentes momentos pueden ser fuentes de conocimiento, buscadores de conocimiento y coordinadores de enlaces, entre otros (Hall, 2006; Mylyeka, 2004a, 2004b)).
5. *Actitudes y prácticas que determinan la propensión a innovar.* Las actitudes, rutinas, prácticas, normas o leyes que regulan comúnmente las relaciones e interacciones entre individuos y grupos, determinan en buena medida la propensión de actores y organizaciones para innovar (Edquist, 1997). Algunas organizaciones tienen la tradición de interactuar con otras organizaciones; otras tienden a trabajar aisladamente. Algunas tienen la tradición de compartir información con colaboradores y competidores, de aprender y actualizarse, en tanto que otras son más conservadoras a este respecto. Algunas se resisten a tomar riesgos; otras no. El cuadro 2.1 proporciona ejemplos de actitudes y prácticas comúnmente encontradas que afectan los procesos que son importantes para la innovación.
6. *Interacción de patrones de comportamiento e impulsores de la innovación.* Las actitudes y las prácticas determinan también la forma como las organizaciones responden a los impulsores de la innovación, como cambios en las políticas, los

Recuadro 2.4 *Fabricantes de equipo de pequeña escala y la adopción de cero labranza en el sur de Asia*

Las planicies Indo-Ganges del sur de Asia se extienden desde Pakistán a través de India y desde Nepal hasta Bangladesh. Se considera que las prácticas de cero labranza ofrecen ventajas ambientales y económicas para los sistemas de producción arroz-trigo en las planicies Indo-Ganges y los agricultores han adoptado rápidamente estas prácticas desde 2004. Ese año una misión para evaluar el Proyecto Nacional de Tecnología Agrícola en India, financiado por el Banco, estimó que más de dos millones de hectáreas del área arroz-trigo se encontraban bajo el sistema de cero labranza y que los ahorros anuales en combustibles y agua se hallaban en el orden de los US\$145 millones.

Un consorcio de organizaciones de investigación, liderado por el Centro Internacional para el Mejoramiento del Maíz y el Trigo (Cimmyt) y el Consejo Indio de Investigación Agrícola (ICAR), probaron y modificaron las prácticas de cero labranza utilizadas en otras partes del mundo para ajustarse a las condiciones locales. Los científicos y los agricultores concluyeron que la labranza cero podría ser una respuesta apropiada al alto costo de preparar la tierra y a los problemas ambientales asociados con la quema de los residuos de los cultivos. Sin embargo, la tecnología no se afianzó en realidad sino hasta cuando investigadores e ingenieros agrícolas del extranjero comenzaron a trabajar con productores locales de pequeña escala para diseñar sembradoras prototipo de labranza cero. Se hicieron varias modificaciones al diseño original y los fabricantes ahora producen y distribuyen un amplio conjunto de nuevas sembradoras. Estos fabricantes de pequeña escala fueron necesarios para que el proceso local de innovación funcionara efectivamente, lo cual permitió que una buena idea se convirtiera en una actividad rentable.

Fuente: Banco Mundial, 2006b.

mercados y la tecnología. Debido a que tales actitudes varían entre organizaciones y entre países y regiones, los actores en diferentes sectores o países pueden no responder de la misma forma al mismo conjunto de impulsores de la innovación. Las intervenciones que buscan desarrollar la capacidad de innovación deben prestar particular atención a las actitudes y prácticas inculcadas y a la forma como es probable que éstas interactúen con las intervenciones y sesguen su resultado (Engel y Salomon, 1997).

7. *El papel de las políticas.* El apoyo de política para la innovación no es el resultado de una política única sino de un conjunto de políticas que trabajan conjuntamente para moldear un comportamiento innovador. Para evaluar la efectividad de las políticas para el desempeño de la innovación, los investigadores deben

Cuadro 2.1 Actitudes y prácticas que afectan procesos y relaciones claves de innovación

Procesos	Actitudes y prácticas restrictivas	Actitudes y prácticas de apoyo
Interacción, flujos de conocimiento, aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Desconfianza de otras organizaciones • Cierre a las ideas de otros • Secretismo • Falta de seguridad • Jerarquías profesionales entre organizaciones y disciplinas • Jerarquías internas • Culturas y enfoques de arriba hacia abajo • Encubrimiento de fracasos • Alcance e intensidad de interacción limitados en las redes del sector 	<ul style="list-style-type: none"> • Confianza • Apertura • Transparencia • Seguridad • Respeto mutuo • Estructura administrativa plana • Reflexión y aprendizaje de los éxitos y fracasos • Construcción proactiva de redes
Inclusión de los beneficiarios pobres y del lado de la demanda	<ul style="list-style-type: none"> • Jerarquías • Culturas enfoque de arriba hacia abajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Actitudes consultivas participativas
Toma de riesgos e inversión	<ul style="list-style-type: none"> • Conservadora 	<ul style="list-style-type: none"> • Seguridad • Incentivos profesionales

Fuente: los autores.

ser sensibles a un amplio rango de políticas que afectan la innovación y buscar formas de coordinarlas. Adicionalmente, las políticas interactúan con las actitudes y las prácticas y, por tanto, las políticas que son efectivas deben tomar en consideración los patrones comportamentales existentes (Mytelka, 2000). Por ejemplo, la introducción de enfoques más participativos para la investigación con frecuencia es ineficaz, a menos que las actitudes de los científicos (y sus incentivos) cambien. Similarmente, las regulaciones de salubridad de los alimentos pueden llegar a ser ineficaces si las agencias a cargo de hacerlas cumplir tienen una tradición de comportamiento de búsqueda de rentas. Las políticas para promover la innovación deben estar sintonizadas a contextos específicos.

8. *Inclusión de beneficiarios y del lado de la demanda.* El concepto de sistemas de innovación reconoce la importancia de la inclusión de los beneficiarios y el desarrollo de patrones de comportamiento que hagan que las organizaciones y las

políticas sean sensibles a las agendas de los beneficiarios y a sus demandas (Engel, 1997). Las demandas de los beneficiarios son importantes señales que pueden orientar el enfoque y la dirección de los procesos de innovación. Éstas no están articuladas únicamente través del mercado sino que pueden expresarse a través de otros canales, como las relaciones de colaboración entre usuarios y productores de conocimiento o la participación mutua en la gobernanza organizacional (por ejemplo, haciendo parte de las juntas de directores). Para un ejemplo, ver recuadro 2.5.

9. *Aprendizaje construcción de capacidad.* Las actitudes y prácticas que son críticas para la innovación son en sí mismas comportamientos aprendidos que moldean enfoques y arreglos y están cambiando continuamente, tanto de forma incremental como radical. Estos cambios incluyen innovaciones institucionales que emergen a través de la experimentación y el aprendizaje de los científicos, como escuelas de campo para agricultores o hibridación participativa de plantas. Alternativamente, una compañía puede iniciar utilizando la investigación para ganar una ventaja sobre sus competidores. Otro ejemplo sería el aprendizaje organizacional para descubrir que la asociación es una estrategia clave para responder rápidamente a las oportunidades que surgen en los mercados. Las nuevas formas de trabajar que resultan del aprendizaje aumentan la habilidad de las organizaciones y sectores para tener acceso y usar el conocimiento de una manera más efectiva y, por tanto, para innovar. Por esta razón, la capacidad de aprender a trabajar en nuevas formas y para construir nuevas competencias de forma incremental, es una parte importante de la capacidad de innovación a nivel de las organizaciones, sectores o sistemas.
10. *Cambiar para enfrentar el cambio.* La respuesta clásica de la mayor parte de sistemas de innovación exitosos, cuándo enfrentar choques externos, es reconfigurar los enlaces o redes de asociados (Mytelka y Farinelli, 2003). Un problema nuevo de plagas puede requerir nuevas alianzas entre disciplinas científicas; una nueva tecnología, como la biotecnología, puede recorrer asociaciones entre los sectores público y privado; o cambios en las reglas del comercio y la presión competitiva en los mercados internacionales puede requerir nuevas alianzas entre compañías locales y entre esas compañías y organizaciones de investigación. Es imposible ser preceptivo acerca del tipo de redes, enlaces y asociaciones que, por ejemplo, las organizaciones de investigación agrícola pueden necesitar en el futuro, debido a que la naturaleza de eventuales choques es desconocida y en una gran medida imposible de conocer. Sin embargo, una forma de lidiar con esta incertidumbre es desarrollar actitudes que incentiven respuestas dinámicas y rápidas ante las circunstancias cambiantes –mediante la construcción de seguridad en sí mismo y confianza, incentivando la preparación para el cambio y estimulando la creatividad.

Recuadro 2.5 *Inclusión de las demandas de los beneficiarios en el sistema de innovación agrícola: fundaciones hortícolas mexicanas*

En 1996, México estableció las Fundaciones Produce en la totalidad de sus 32 estados, para encargar a los productores el manejo de fondos operativos que anteriormente eran asignados a las organizaciones nacionales de investigación agrícola (Inifap). Inicialmente Inifap tenía un porcentaje garantizado de los recursos. Esa garantía fue eliminada en 1998 y en años subsiguientes la participación de otros proveedores de servicios de investigación, como las universidades y los institutos de investigación no agrícola, aumentó.

Mediante el involucramiento directo de los productores en las decisiones acerca de investigación e innovación, las fundaciones ayudaron a enfrentar la necesidad largamente sentida de mejorar los enlaces entre las actividades en el sistema de investigación y las demandas de los agricultores por tecnología y conocimiento. Los investigadores han aprendido a negociar con los agricultores y a combinar sus percepciones de las oportunidades científicas con las urgentes necesidades tecnológicas de los agricultores.

Las fundaciones desarrollaron activamente programas de innovación para sectores claves y rápidamente establecieron un papel para sí mismas como respetables intermediarios innovadores en la agricultura mexicana. Ellos dieron cuatro importantes pasos para prepararse para este papel. Primero, se dieron cuenta de que a pesar de que cada fundación estaba basada en los mismos principios, probablemente tendrían mucho que aprender de las otras. Segundo, las fundaciones se organizaron como una agencia nacional coordinadora (Cofupro) para estar en mejor posición para influir en el proceso de toma de decisiones a nivel nacional. Tercero, se involucraron en una asociación estratégica con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) para aumentar su apalancamiento financiero. Finalmente, se capacitaron en enfoques de diagnóstico, planeación de investigación y administración de la investigación, y desarrollaron un catálogo nacional de necesidades de investigación.

Las fundaciones han ayudado en la transformación del sistema de investigación, han creado canales de comunicación entre el gobierno y los agricultores y comenzado a administrar otros proyectos de desarrollo agrícola. Se han convertido rápidamente en un jugador clave en el sector agrícola mexicano.

Fuente: Ekboir *et al.*, en preparación.

11. *Habilidad para enfrentar información “rezagada”*. Algunas de las enseñanzas discutidas antes enfatizan que la innovación puede basarse en diferentes tipos de conocimiento poseído por distintos actores: conocimiento local, específico al contexto (típicamente poseído por agricultores y otros usuarios de la tecnología) y genérico (típicamente poseído por científicos y otros productores de tecnología). En un sistema de innovación ideal existe un flujo de información de doble vía entre estas fuentes de conocimiento, pero en la realidad este flujo está con

frecuencia constreñido debido a que la información está personificada en diferentes actores que no pertenecen a las redes o están coordinados. En estas circunstancias, la información no fluye fácilmente; se “rezaga”. Un desafío central en el diseño de sistemas de innovación es superar esta asimetría –en otras palabras, descubrir cómo acercar aquellos que poseen conocimiento localmente específico (agricultores o empresarios locales) a aquellos que poseen conocimiento genérico (investigadores o actores con acceso a desarrollo de productos a gran escala, colocación de productos en el mercado o tecnologías de financiación). Las formas de tratar con esta asimetría, incluyen las siguientes:

- *Incentivo a la innovación por los usuarios.* Por ejemplo, a medida que la capacidad del sector privado crece, éste puede adelantar una mayor proporción de la innovación debido a que posee la ventaja fundamental de conocer el mercado.
- *Desarrollo de plataformas de innovación para aprender, compartir, comunicar e innovar.* La estructura de los sistemas públicos de investigación se debe adaptar para permitir un diálogo más abierto, profundo y multifacético con otros actores claves identificados en el análisis del sistema de innovación.
- *Inversión en investigación pública y sistemas de asesoría.* Esta inversión debe basarse en una identificación cuidadosa de las demandas de conocimiento y en una planeación estratégica conjunta con los múltiples beneficiarios del sistema.

Sistemas de innovación y cadenas de valor

Los sistemas de innovación en las cadenas de valor con frecuencia comparten muchos patrones y aunque responden a principios organizacionales muy diferentes, son altamente complementarios y se sobreponen. (Una cadena de valor puede definirse como el conjunto de actividades interconectadas, creadoras de valor, llevadas a cabo por una empresa o grupo de empresas para desarrollar, producir, ofrecer y mantener un producto o servicio.) Desde la perspectiva de las cadenas de valor, el desafío fundamental es ligar la oferta y la demanda de la manera más efectiva y el compartir información es muy importante para hacer posibles estos enlaces entre productores y consumidores. Las organizaciones que ayudan a relacionar a productores, transportadores y distribuidores con los mercados de consumo son vitales para el funcionamiento efectivo de las cadenas de valor. Cuando los participantes en una cadena de valor difunden información acerca de las características de la demanda, por ejemplo, o sobre los estándares y regulaciones que afectan al mercado (como estándares sanitarios y fitosanitarios), están proporcionando simultáneamente importante información para delinear la dirección del proceso de innovación. Si, en adición a una cadena de valor en buen funcionamiento, existe una efectiva capacidad de innovación, esta información de mercado se combinará con conocimiento nuevo y existente acerca de las oportunidades tecnológicas y de información, como

técnicas de cultivo, procesos de poscosecha y mercadeo, para innovar como respuesta a estas señales del mercado. Uno de los desafíos de la innovación en relación con la agricultura sostenible, es expandir las oportunidades y medios para los agricultores pobres en recursos para que se conviertan en actores y beneficiarios en estos sistemas de innovación (recuadros 2.6 y 2.7).

Recuadro 2.6 *Reducción de la pobreza rural mediante la unión de organizaciones de agricultores con socios público-privados en China*

La agricultura en China occidental se caracteriza por una profunda pobreza rural ligada a sistemas tradicionales de producción. El apoyo del Banco Mundial se focaliza en la asistencia al plan nacional para reestructurar y modernizar el sector. Una parte especialmente innovadora de este esfuerzo es el desarrollo y prueba de asociaciones tripartitas entre agronegocios, agricultores de pequeña escala y proveedores de investigación, para fortalecer la agregación de valor basada en conocimiento en la producción agrícola, especialmente la participación de los agricultores en el valor agregado. El énfasis en las asociaciones surgió de una evaluación de las comunidades rurales y sus relaciones con participantes públicos y privados, la cual reveló lo siguiente:

- Enlaces crecientemente complejos y no lineales desde la investigación hasta el producto, con redes de asociados públicos y privados involucrados en la innovación, desarrollo, producción y mercadeo.
- Agendas de investigación determinadas por la demanda de los consumidores, incluyendo la integración de las agendas de la producción agrícola y de la sostenibilidad ambiental, en surgimiento (como el manejo integrado de plagas y los alimentos “verdes”).
- Un papel cambiante del sector público, retirándose de las actividades productivas y moviéndose hacia el establecimiento y vigilancia del cumplimiento de marcos regulatorios y estándares de calidad.

Los participantes en esas asociaciones (institución de investigación/investigador, empresa, y asociación de agricultores/agricultor) establecieron acuerdos para compartir riesgos y beneficios en la forma de contratos, participación accionaria o distribución de beneficios, que garantizan que éstos no son capturados por un solo participante. Las organizaciones de agricultores cuentan con apoyo legal para la negociación de los contratos. Estos arreglos institucionales buscan asegurar que los nuevos productos y tecnologías difundidos, desarrollados o en desarrollo, respondan a la demanda del mercado, estén apoyados por la investigación para seguir siendo competitivos, e involucren a las organizaciones de agricultores como asociados comerciales para garantizarles una participación justa en los beneficios.

Fuente: adaptado de Banco Mundial 2006a.

Recuadro 2.7 *Desarrollo liderado por la comunidad y sistemas de innovación agrícola*

El Banco Mundial canaliza aproximadamente US\$2.000 millones anuales en crédito utilizando el enfoque de desarrollo liderado por la comunidad (DLC), que empodera las comunidades locales para tomar en sus manos su proceso de desarrollo. El DLC no es un modelo de desarrollo sino más bien un enfoque que promueve cuatro principios generales:

1. Hace que la inversión responda a la demanda informada y facilita el acceso de la comunidad a la información.
2. Construye mecanismos de participación para el control de la comunidad y el involucramiento de los beneficiarios, con especial consideración a la inclusión social y de género.
3. Invierte en la construcción de capacidad para las organizaciones basadas en la comunidad.
4. Establece marcos institucionales y de política facilitadores, incluyendo reglas simples y claras, y fuertes incentivos apoyados en el monitoreo y la evaluación.

Durante buena parte de la década de 1990, las inversiones del Banco Mundial en DLC se focalizaron en el desarrollo de servicios públicos y en la construcción de capital social a nivel local. En la medida en que las comunidades han ganado acceso a los servicios básicos de los que carecían, sus necesidades han cambiado. La prioridad ahora es transformar el capital social construido con esfuerzos anteriores en capital económico para incrementar la productividad y el ingreso de las comunidades. En áreas rurales, este énfasis se refleja en el creciente número de inversiones agrícolas que han utilizado el DLC, las cuales promedian alrededor del 40% de los proyectos agrícolas durante los últimos tres años.

El marco de sistemas de innovación claramente complementa al enfoque de DLC: las comunidades locales y sus instituciones (construidas y fortalecidas a través del DLC) se han hecho socios en el proceso de innovación a través de la búsqueda de alianzas con organizaciones de productores y de investigación. El capital acumulado al interior de las comunidades rurales a través del DLC es un activo que las comunidades pueden usar para incrementar la producción y convertirse en un socio atractivo para el sector de agronegocios y puede dar también a las comunidades una vocería más fuerte en la negociación de los términos de asociación con el sector privado. Moviéndose hacia el futuro, la visión del DLC es fortalecer economías locales sostenibles que participen plenamente en los sistemas de innovación locales, regionales, nacionales y globales.

En resumen, una cadena de valor reúne asociados en su deseo de integrar temas de producción, mercadeo y consumo, en la forma más rentable, tanto en el largo como en el corto plazo. Por ejemplo, los asociados en una cadena de valor pueden necesitar adelantar cambios organizacionales y tecnológicos, o pueden necesitar tomar acuerdos sobre prácticas de precios o sistema de control de calidad. La perspectiva de sistemas de innovación reúne actores en su deseo de introducir o crear novedad o innovación en la cadena de valor, permitiéndole a ésta responder de una forma dinámica al conjunto de señales del mercado, de política o de otro tipo. La perspectiva de sistemas de innovación proporciona una forma para planificar cómo crear y aplicar nuevo conocimiento para el desarrollo, adaptación y futura rentabilidad de la cadena de valor.

Comparación de SNIA, SCIA y sistemas de innovación agrícolas

¿Qué aporte hace el concepto de sistemas de innovación a la tarea de promover el cambio, que otros marcos conceptuales no han hecho? Es instructivo compararlo con otros dos marcos conceptuales importantes para planificar el desarrollo de capacidades: SNIA y SCIA. Las principales características de estos dos marcos se describen en las siguientes secciones, seguidas por una discusión acerca de sus principales diferencias y similitudes (resumidas en el cuadro 2.2).

Sistemas nacionales de investigación agrícola

Un SNIA incluye todas las entidades que al interior de un país son responsables por la organización, coordinación o ejecución de la investigación que contribuye explícitamente al desarrollo de la agricultura y al mantenimiento de su base de recursos naturales (Isnar, 1992). El marco SNIA ha sido la principal vía para la planeación del desarrollo agrícola a lo largo de los últimos 40 años. La idea básica es clásicamente lineal: la investigación agrícola, a través de la transferencia de tecnología, lleva a la adopción de tecnología y al crecimiento de la productividad. La capacidad para lograr esta meta se encuentra al interior de las organizaciones de investigación agrícola, capacitación y extensión del sector público. La capacidad se desarrolla a través de la inversión en infraestructura científica, el equipamiento de los recursos humanos con conocimientos actualizados, el establecimiento de prioridades de investigación y la provisión de fondos operativos para implementar esas prioridades. Este modelo demostró ser muy efectivo en áreas en las cuales se requerían soluciones tecnológicas con una amplia aplicación potencial (por ejemplo, para superar la escasez alimentaria en el sur de Asia en la década de 1970). El énfasis en establecer prioridades por producto agrícola implica que las actividades pequeñas o en aparición tienden a ser despreciadas hasta tanto no hayan alcanzado una importancia económica sig-

Cuadro 2.2 Características definitorias de los marcos conceptuales SNIA y SCIA en relación con los sistemas de innovación agrícola

Característica definitoria	SNIA	SCIA^a	Sistema de innovación agrícola
Propósito	Capacidad de planeación para investigación agrícola, desarrollo de tecnología y transferencia de tecnología	Fortalecimiento de la oferta de servicios, comunicación y conocimiento a la población del sector rural	Fortalecimiento de la capacidad para innovar a lo largo del sistema de producción y mercadeo agrícolas
Actores	Organizaciones nacionales de investigación agrícola, universidades agrícolas o facultades de agricultura, servicios de extensión y agricultores	Organizaciones nacionales de investigación agrícola, universidades agrícolas o facultades de agricultura, servicios de extensión, agricultores, ONG y empresarios en zonas rurales	Potencialmente todos los actores de los sectores público y privado están involucrados en la creación, difusión, adaptación y uso de todo tipo de conocimiento relevante para la producción y mercadeo agrícolas
Resultado	Invencción y transferencia de tecnología	Adopción de tecnología e innovación en la producción agrícola	Combinación de innovaciones técnicas e institucionales a lo largo de los dominios de la producción, mercadeo, política de investigación y empresas
Principio organizador	Utilización de la ciencia para generar invenciones	Acceso al conocimiento agrícola	Hallazgo de nuevos usos del conocimiento para el cambio social y económico
Mecanismo de innovación	Transferencia de tecnología	Aprendizaje interactivo	Aprendizaje interactivo
Grado de integración al mercado	Ninguno	Bajo	Alto

(Continúa en la página siguiente)

Cuadro 2.2 Características definitorias de los marcos conceptuales SNIA y SCIA en relación con los sistemas de innovación agrícola (continuación)

Característica definitoria	SNIA	SCIA^a	Sistema de innovación agrícola
Papel de la política	Asignación de recursos, establecimiento de prioridades	Ambiente facilitador	Componente integrado y ambiente facilitador
Naturaleza del fortalecimiento de la capacidad	Desarrollo de recursos de infraestructura y humanos	Fortalecimiento de la comunicación entre actores en las zonas rurales	Fortalecimiento de las interacciones entre actores; desarrollo institucional y cambio para apoyar la interacción, aprendizaje e innovación; creación de un ambiente facilitador

Fuente: FAO y Banco Mundial 2000; Isnar 1992; los autores.

a. Como es definido por FAO y Banco Mundial, 2000.

nificativa. El marco SNIA resalta la base de investigación que lleva a una mejor tecnología de producción, aunque en la práctica la adopción de los resultados de investigación en las parcelas de los agricultores con frecuencia es incentivada por políticas independientes de precios para productos e insumos (especialmente fertilizantes).

Fortalezas. El marco SNIA ha sido efectivo para crear capacidad científica agrícola y para poner a disposición variedades mejoradas de los principales alimentos básicos, particularmente en Asia, donde su uso ha transformado a la producción alimenticia.

Limitaciones. La investigación no está ligada explícitamente a los usuarios de la tecnología y otros actores en el sector. Como resultado, las prioridades del SNIA son lentas para reflejar las necesidades de los clientes en las cambiantes circunstancias en el sector. El marco SNIA está pobremente dotado para responder a las condiciones de un mercado en rápida transformación y para proporcionar tecnologías para los productores que ofertan bienes a mercados de nichos de alto valor que están en surgimiento. Mediante el énfasis en el desarrollo de la capacidad del sistema de investigación, el marco SNIA tiende a limitar la atención prestada a otros factores que permiten que las nuevas tecnologías sean utilizadas (aunque algunos esfuerzos se han hecho para superar esta limitación; ver recuadro 2.8).

Sistemas de conocimiento e información agrícola

Los sistemas de conocimiento e información agrícola vinculan personas y organizaciones para promover el aprendizaje mutuo y para generar, compartir y utilizar tecnología, conocimiento e información relacionados con la agricultura. Un SCIA integra a los agricultores, educadores agrícolas, investigadores y extensionistas, para orientar el conocimiento y la información originados en varias fuentes para el mejoramiento de las condiciones de vida. Los agricultores se encuentran en el corazón del triángulo de conocimiento conformado por la educación, la investigación y la extensión (FAO y Banco Mundial, 2000).

El marco SCIA tiene su origen en el análisis de los arreglos para organizar la extensión agrícola. Hace un fuerte énfasis en la forma como la información y las ideas son comunicadas entre los distintos actores en las zonas rurales y acerca de cómo este conocimiento puede ser orientado para la subsistencia en estas zonas. El SCIA reconoce el aprendizaje y la innovación como un proceso interactivo. El marco SCIA ha sido fuertemente promovido por la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y enfrenta muchas de las limitaciones de los sistemas convencionales de investigación y extensión agrícolas, particularmente sus limitadas oportunidades para la interacción entre usuarios y productores de conocimiento.

Recuadro 2.8 *Enfoques participativo, de base y de participantes múltiples para superar las limitaciones del modelo lineal*

Las comparaciones entre los modelos lineales y de redes para la innovación, inevitablemente se enfocan en sus diferencias críticas; sin embargo, en realidad muchos sistemas de información se encuentran en algún lugar intermedio en el espectro entre estos dos extremos. A lo largo de los años, algunos sistemas de investigación han buscado romper la insularidad del modelo lineal mediante la experimentación con enfoques participativos, de base y de participantes múltiples. Por ejemplo, la investigación *in situ* y los métodos para la evaluación rural rápida fueron desarrollados a finales de la década de 1970 y durante la de 1980 para buscar explícitamente involucrar a los científicos en el aprovechamiento del conocimiento de los agricultores y para hacer posible que estos últimos participen plenamente en la planeación, ejecución y evaluación de la investigación. Esfuerzos más recientes incluyen los siguientes:

- *Participación de los agricultores, el sector privado y otros beneficiarios en las juntas directivas y grupos asesores para la investigación*, para el logro de una influencia real sobre las decisiones y prioridades de investigación. La participación de las mujeres agricultoras es particularmente importante, dado su papel crucial en los sistemas de producción rural, las especiales restricciones bajo las cuales operan (por ejemplo, restricciones de tiempo), y el rango de actividades y empresas que atienden, incluyendo el mercadeo, el procesamiento y almacenamiento de alimentos.
- *Investigación descentralizada*, para llevar a los científicos un poco más cerca a los clientes y focalizar en mejor forma la investigación hacia los problemas y oportunidades locales.
- *Servicios descentralizados* de extensión que rindan cuentas a los grupos locales de usuarios, para facilitar la “compra” de los servicios y productos de investigación que responden a sus necesidades por parte de los clientes. Los programas de fondos condicionados para grupos de agricultores y comunidades les permiten probar y difundir nuevas tecnologías.
- *Fondos competitivos*, para promover la investigación liderada por la demanda mediante el involucramiento de beneficiarios claves, especialmente usuarios, en el establecimiento de prioridades, la formulación de proyectos y la selección de propuestas.

A pesar de que estos esfuerzos no han sido siempre exitosos al interior de los límites de los sistemas tradicionales de investigación, representan un abanico creciente de iniciativas para involucrar a los agricultores y a otros de una manera más plena en el proceso de investigación. El resultado es que muchos sistemas de investigación agrícola han adoptado ya características propias de los sistemas de innovación; sin embargo, en todos estos esfuerzos el papel central de la investigación como determinante de la innovación aún se mantiene.

Fortalezas. El concepto de SCIA reconoce que múltiples fuentes de conocimiento contribuyen a la innovación agrícola y presta atención al desarrollo de canales de comunicación entre éstas. El énfasis sobre la innovación como un proceso social de aprendizaje amplía el alcance de la investigación y extensión agrícola hasta incluir el desarrollo de capacidades locales. Es notable la adición de los educadores a este marco. El marco SCIA reconoce claramente que la educación mejora la habilidad de los agricultores para involucrarse en el proceso de innovación.

Limitaciones. El proceso se limita a factores y procesos en el ambiente rural y el marco presta atención limitada al papel de los mercados (especialmente a los mercados de insumos y productos), del sector privado, de un ambiente de política facilitador y a otras disciplinas o sectores. El marco SCIA reconoce la importancia de transferir información de los agricultores a los sistemas de investigación pero tiende a sugerir que la mayor parte de tecnologías serán transferidas de los investigadores hacia los agricultores.

Sistemas de innovación agrícola

El concepto de sistemas de innovación valora las capacidades y procesos enfatizados en los marcos SNIA y SCIA, incluyendo los canales que proporcionan a los agricultores acceso a la información y organizaciones de investigación científica y capacitación con buenos recursos y actualizadas. El concepto de sistema de innovación va más allá en el reconocimiento de un amplio conjunto de actores y disciplinas o sectores involucrados en la innovación, particularmente el sector privado en sus diferentes formas a lo largo de la cadena de valor. El análisis de sistemas de innovación reconoce que la creación de un ambiente facilitador que apoye la utilización del conocimiento es tan importante como poner el conocimiento a disposición a través de mecanismos de investigación y disseminación.

De la misma forma, un sistema de innovación involucra un más amplio conjunto de actividades que son susceptibles de apoyar la innovación, mediante la inclusión de procesos como la adaptación creativa y la financiación de la innovación. De manera similar al concepto de SCIA, el concepto de sistemas de innovación hace un mayor énfasis en la interacción entre actores, pero incluye un más amplio conjunto de relaciones que pueden potencialmente fortalecer la innovación. Debido a que el concepto de sistemas de innovación incluye este más amplio conjunto de relaciones entre actores y contextos, potencialmente ofrece un marco para vincular las capacidades de innovación con los rápidamente cambiantes ambientes de los mercados, la tecnología y las condiciones sociales y políticas de la agricultura contemporánea.

Fortalezas. El concepto de sistemas de innovación, que ha sido ampliamente probado en el sector industrial, ofrece una forma holística de fortalecer la capacidad para crear, difundir y utilizar conocimiento. Aparte del conocimiento y las destrezas,

el desarrollo de capacidad incluye las actitudes y prácticas que influyen la forma en que las organizaciones se enfrentan con el conocimiento, el aprendizaje, la innovación y los patrones de relaciones e interacciones que existen entre ellas. El concepto liga fuertemente las necesidades de innovación y de inversión.

Limitaciones. El concepto de sistemas de innovación sigue careciendo de prueba en el sector agrícola. Es difícil diagnosticar las interacciones y dimensiones institucionales de la capacidad de innovación a partir del análisis de fuentes de datos disponibles, en la medida en que éstas no son reflejadas rutinariamente en las estadísticas industriales nacionales. Se hace un menor énfasis en la educación.

Hacia aplicaciones prácticas del concepto de sistemas de innovación

Este capítulo ha descrito los orígenes, fortalezas y debilidades comparativas del concepto de sistemas de innovación para sentar la base para abordar las preocupaciones prácticas que son el centro de este informe. El siguiente capítulo discute la forma como se organizaron los ocho estudios de caso en Asia, África y América Latina, para evaluar el potencial de aplicación del concepto de sistemas de innovación en varios ambientes agrícolas a lo ancho del mundo en desarrollo. Se describen la metodología de investigación, los instrumentos desarrollados para orientar la recolección de información y los criterios para seleccionar los estudios de caso. Se proporciona además una síntesis de cada estudio.

Metodología de investigación y descripciones de los estudios de caso

Metodología de investigación

El punto de partida para los ocho estudios de caso adelantados en el sur de Asia (India y Bangladesh), África subsahariana (Ghana) y América Latina (Colombia), fue desarrollar un marco conceptual que pudiera guiar el análisis de los sistemas de innovación en estos contextos. Un estudio de base desarrollado y realizado con anterioridad al inicio de los estudios (Hall, Mytelka y Oyeyinka, 2004) delineó el marco conceptual (descrito en el capítulo anterior) y las guías metodológicas para los estudios de caso, que son resumidos en este capítulo y se presentan en el anexo A.

El marco conceptual hace marcado énfasis en la comprensión de la naturaleza de las relaciones entre actores y en las actitudes y prácticas que las moldean. Las relaciones promueven la interacción, y la interacción promueve el aprendizaje y la innovación. La información sobre esos procesos cualitativos usualmente no está disponible en bases de datos⁴ y no estuvo disponible para los investigadores que adelantaron los estudios de caso. Para evaluar estas características del sistema de innovación, los investigadores se apoyaron en una lista de verificación de los temas a ser investigados (recuadro 3.1) y en un número de herramientas para explorar asociaciones, actitudes y prácticas. Las herramientas incluyeron: 1) una matriz de enlaces entre actores para mapear los patrones de interacción; 2) una tipología para diferenciar entre formas de relaciones; 3) una tipología de diferentes formas de aprendizaje (un pro-

⁴ Para una excepción, ver Temel, Janssen y Karimov, 2003.

ceso clave para la innovación) y de las asociaciones necesarias para apoyar el aprendizaje, y 4) una tipología de actitudes y prácticas que moldean los patrones clave de interacción, la propensión a incluir beneficiarios pobres y la disposición a tomar riesgo.

Recuadro 3.1 Una lista de verificación para la construcción de evaluaciones de diagnóstico y para el desarrollo de intervenciones basada en el concepto de sistemas de innovación

La siguiente lista de verificación fue desarrollada para orientar las evaluaciones diagnósticas de los estudios de caso y las opciones de intervención que se discuten en el resto de este informe. La lista de verificación se diseñó para abordar la idea central del concepto de sistemas de innovación: que las asociaciones y los enlaces son centrales para el desempeño innovador y deben ser analizados en su contexto histórico y contemporáneo para entender sus fortalezas y debilidades.

El contexto histórico explica por qué las organizaciones hacen las cosas en la forma como las hacen —por ejemplo, por qué las asociaciones industriales en algunos sectores son activas únicamente para hacer cabildeo político y no para la actualización tecnológica del sector. En otras palabras, proporcionan una explicación acerca de los orígenes y limitaciones de las actitudes y prácticas que determinan la capacidad de compañías, países y sectores para innovar. El contexto incluye las condiciones de política, de mercado y comerciales y los desafíos y oportunidades que éstas presentan, así como otros factores de contexto, como el ambiente sociopolítico y la base de recursos naturales. La medida en la cual actitudes y prácticas interactúan con las nuevas demandas define la habilidad de los actores para innovar de una manera efectiva. Así, por ejemplo, si los patrones internacionales de competencia demandan que las compañías nacionales interactúen y colaboren para desarrollar nuevas estrategias de mercadeo (e innovación), las actitudes y prácticas de éstas con respecto a tal colaboración, determinarán su habilidad para innovar como respuesta a las nuevas demandas al interior de su sector.

La descripción del contexto en proceso de cambio es, por tanto, un elemento clave del diagnóstico para revelar cualquier diferencia entre las organizaciones u otros actores y sus prácticas (por un lado) y las cambiantes demandas impuestas por el contexto (por el otro). La exploración de estos temas es la contribución original del concepto de sistemas de innovación.

Estas ideas fueron utilizadas para desarrollar la siguiente lista de verificación:

Actores, papeles que juegan y actividades en las cuales están involucrados:

- ¿Hay un conjunto suficientemente grande de organizaciones de los sectores público y privado involucradas activamente en el sector?

(Continúa en la página siguiente)

(Continuación recuadro 3.1)

- ¿Es el conjunto de actores apropiado para la naturaleza del sector, el estadio de desarrollo del mercado y el ambiente institucional del país en particular?

Actitudes y prácticas de los principales actores:

- ¿Qué actitudes facilitan o restringen la colaboración entre organizaciones?
- ¿Qué comportamiento no efectivo o conservador puede ser identificado?
- ¿Existen patrones de confianza y reciprocidad que sirvan de base para colaboraciones en proceso o futuras a lo largo del sistema de innovación?
- ¿Existe una cultura de innovación? Por ejemplo, ¿existe una demanda por investigación en el sector privado? ¿Existe un énfasis en la construcción de capacidad para futuras eventualidades? ¿Se enfrentan las organizaciones de una manera simplemente reactiva con sus actuales problemas y oportunidades? ¿Es común el uso de acuerdos colaborativos para desarrollar actividades basadas en el conocimiento? ¿Existe un énfasis tanto en el aprendizaje tecnológico (el dominio de nueva tecnología) como en el aprendizaje institucional (acceso y uso más efectivo del conocimiento)?

Patrones de interacción:

- ¿Existen redes y asociaciones entre compañías privadas, asociaciones de agricultores, ONG y organizaciones de investigación y de política?
- ¿Están integradas las preocupaciones de los pobres en las actividades de los sistemas de innovación y existen mecanismos para promover sus intereses?
- ¿Existen o no organismos de coordinación para el sector? Si hay, ¿son efectivos?
- ¿Existen organismos que representan a los beneficiarios, como agricultores y asociaciones industriales? Si existen, ¿cuál es el alcance de sus actividades basadas en el conocimiento (investigación, capacitación, adquisición de tecnología, y proyecciones de mercados y de tecnología)?

Ambiente facilitador (políticas e infraestructura):

- ¿Existen políticas de ciencia y tecnología para promover la colaboración (como fondos competitivos para asociaciones), para ampliar las innovaciones (como incubadoras o capital de riesgo), o para incentivar la inversión privada en investigación (como fondos de apoyo)?
- ¿Las políticas fiscales promueven la investigación y el desarrollo?
- ¿Están involucradas las organizaciones de agricultores y otras organizaciones en la definición de los desafíos a la investigación en la innovación?
- ¿Existen marcos legales que faciliten la aplicación de nuevo conocimiento desde el interior o al exterior del país?

El análisis comparativo de los ocho estudios de casos (capítulo cuatro) se enfoca en la forma como el proceso de innovación difiere entre ellos. Éste identificó factores específicos que generaron, facilitaron o impidieron la innovación, y analizó la forma como éstos se encontraban relacionados con los factores descritos en la lista de verificación. El análisis comparativo también exploró qué tipos de intervención facilitaban la innovación de manera exitosa.

Selección de estudios de caso

Parte de la lógica para explorar la utilidad del concepto de sistemas de innovación es que los marcos analíticos viejos, con sus sistemas “tradicionales” asociados para la generación de investigación y conocimiento, no pueden responder al contexto rápidamente cambiante para la agricultura en muchos países. Como se mencionó en el capítulo uno, estas características incluyen un papel más prominente para el sector privado; un contexto más dinámico de política, mercados, tecnología y ambiental; el surgimiento de sectores de nicho que muestran fuertes patrones de crecimiento, como la horticultura, la acuicultura y el procesamiento de alimentos; una más fuerte integración del sector agrícola a los mercados internacionales y la consiguiente exposición a las reglas del comercio mundial; la rápida urbanización y los cambios asociados en las preferencias alimenticias; el reciente procesamiento de bienes básicos tradicionales, frecuentemente acompañado por un desdibujamiento de la distinción entre agricultura e industria y la industrialización de la cadena alimentaria, y, en respuesta a estas tendencias, el surgimiento de nuevas oportunidades –y nuevos impedimentos– para utilizar el desarrollo agrícola como un medio para reducir la pobreza y para fortalecer el desarrollo sostenible.

Se utilizaron cuatro criterios principales para seleccionar los estudios de caso que permitan capturar los elementos de este dinámico contexto agrícola: 1) sectores de nicho que han mostrado fuertes patrones de crecimiento; 2) sectores que estaban fuertemente integrados a los mercados mundiales; 3) sectores tradicionales que han sido transformados por el crecimiento de actividades más allá de la cadena alimentaria, y 4) sectores que proporcionan grandes oportunidades de empleo para los pobres. El cuadro 3.1 enumera los estudios de caso en relación con los criterios de selección.

Recolección de información

Investigadores vinculados al país o región de estudio de caso fueron seleccionados para adelantar cada estudio de caso. Recibieron el documento con el marco conceptual, las guías metodológicas y una estructura para el informe. También recibieron capacitación en la metodología y fueron visitados durante la investigación para proporcionarles asistencia en el uso de la misma.

Cuadro 3.1 Estudios de caso y criterios de selección

<i>Sector y país</i>	<i>Sector de nicho con historial de fuerte crecimiento</i>	<i>Sector exportador integrado al mercado mundial</i>	<i>Sector tradicional en transformación agroindustrial</i>	<i>Sectores con gran potencial de empleo</i>
Camarones, Bangladesh	X	X		X
Procesamiento de alimentos, Bangladesh	X		X	X
Plantas medicinales, India	X	X	X	X
Vainilla, India	X	X		
Piña, Ghana	X	X		
Procesamiento de yuca, Ghana	Emergiendo	Emergiendo	X	
Procesamiento de yuca, Colombia	Emergiendo	Emergiendo	X	
Flores cortadas, Colombia	X	X		X

Fuente: los autores (integrado de los distintos informes).

Los investigadores reunieron datos secundarios, informes y estudios que recolectaron también información primaria a través de entrevistas a informantes clave de las compañías, agricultores, empleados de las organizaciones de investigación, organizaciones industriales, asociaciones de agricultores, organizaciones de coordinación pública (como juntas de mercadeo), ministerios de gobierno e institutos de análisis de política. Esta información se utilizó para desarrollar una descripción y una evaluación de diagnóstico del sistema de innovación, la cual se presentó en el informe del estudio de caso.

Descripciones de los estudios de caso

Camarones en Bangladesh

El sector. El crecimiento del sector camaronero despegó en la década de 1970 principalmente a través de compañías exportadoras individuales que competían sobre la base de precios y abastecían mercados caracterizados por una regulación limitada. El contexto mundial ha cambiado radicalmente. El sector ahora debe: 1) satisfacer

mercados crecientemente regulados, como la regulación Análisis de Riesgo y Control de Puntos Críticos (Haccp) para productos marinos de la Administración de Alimentos y Drogas de Estados Unidos, 2) abordar las consideraciones de protección ambiental y equidad social asociadas con la producción de camarones, 3) competir con productores de bajos precios, principalmente en Suramérica, y 4) construir una reputación de calidad a través del cumplimiento de estándares y certificaciones.

Principales actores. Los empresarios que establecieron las plantas para el procesamiento del camarón y para las exportaciones han liderado el crecimiento de la industria. Estas compañías operaron y exploraron los mercados de una manera básicamente independiente. Se han desarrollado esfuerzos para coordinar y regular el sector por parte de diferentes actores (Departamento de Pesca, asociaciones industriales y grupos de investigación de política y de activistas) pero han sido relativamente carentes de éxito. Agencias nacionales e internacionales de investigación tienen actividad en Bangladesh, aunque no es clara la forma como han apoyado al sector camaronero. Las ONG han proporcionado asistencia técnica a los cultivadores pobres de camarón pero han sido ineficientes para integrarlos con el mercado y el proceso de políticas domésticas.

Mecanismos de interacción e innovación. Por razones históricas e institucionales, los actores en el sector camaronero son altamente fragmentados. Las prácticas locales y relaciones sociales que restringen la habilidad del sector para responder ante nuevos desafíos incluyen: 1) una cultura de negocios altamente individual que carece de una tradición colaborativa; 2) un enfoque reactivo a la solución de problemas a través de la asistencia técnica financiada por el gobierno, los donantes internacionales y las ONG, y 3) la falta de confianza de la industria en la comunidad de investigadores. El contexto social y político también tiende a reforzar las relaciones entre el gobierno y las grandes empresas industriales en formas que excluyen a los pobres y minan su habilidad para innovar. Aunque las relaciones al interior de la cadena de mercadeo están bien desarrolladas, todas las demás formas de interacción son muy débiles –al interior de la industria (esto es, entre empresas), entre la industria y la comunidad de investigación, entre la industria y el gobierno y entre las ONG y los actores antes mencionados.

Ambiente facilitador. El gobierno ha apoyado al sector camaronero a través del desarrollo de infraestructura. Existen estándares de calidad y políticas ambientales, pero el contexto político e institucional que opera en Bangladesh ha impedido que el gobierno los haga cumplir. El cumplimiento de estas políticas ha sido más fácil para la industria formal y de gran escala que para los productores informales y de pequeña escala y no siempre ha ocurrido a través de medios justos. La deficiencia en el cumplimiento va en detrimento de la posición competitiva del país en los mercados internacionales debido a que deteriora la imagen de marca nacional.

El camino hacia adelante. El desafío real para el sector camaronero es abordar los diferentes obstáculos (de mercadeo, sociales, ambientales, de calidad) de una manera integral y construir acciones coherentes y colaborativas a lo largo del sector. En el actual contexto sociopolítico, es cuestionable si el gobierno –y de manera similar, los principales actores en la industria exportadora– pueden ser suficientemente neutrales para coordinar el sector de manera eficiente y para impulsar un enfoque integrado. El avance en ese sentido requiere la creación de un organismo eficiente para coordinar el sector, integrado por miembros seleccionados tanto del sector público como privado, incluyendo a la comunidad de investigación nacional e internacional, las ONG y otros representantes de los productores y de los principales países importadores. Algunas de las funciones claves de ese organismo podrían incluir una mejor comprensión de los requerimientos del mercado y de calidad, así como una acción coordinada para satisfacer los requerimientos específicos de la industria y de las exportaciones y para ayudar a los productores a vincularse a los mercados y capturar algo del valor agregado generado en el sector. La colaboración con compañías extranjeras de procesamiento de camarones podría exponer a la industria local a diferentes culturas de negocios.

Procesamiento de alimentos a pequeña escala en Bangladesh

El sector. La creciente urbanización de la población de Bangladesh ha aumentado rápidamente la demanda por alimentos procesados (ésta ha aumentado al 32% anual). Alrededor del 80% del procesamiento de alimentos es realizado a pequeña escala en los hogares. Debido a que este segmento del sector procesador de alimentos recibe limitado o ningún apoyo de política, es posible que no logre adaptarse a la dinámica del mercado y del contexto regulatorio y que no pueda seguir siendo competitivo con la bien organizada industria procesadora de alimentos de gran escala.

Principales actores y sus desafíos. Enfrentados a un empleo agrícola en declinación y a limitadas opciones de empleo rural no agrícola, los pobres rurales –principalmente mujeres que carecen de conocimientos técnicos y de negocios– han respondido a la creciente demanda por alimentos procesados a través del establecimiento de unidades de producción basadas en el hogar. Su trabajo es complicado por la carencia de entidades crediticias y por la insuficiencia de conocimientos técnicos para satisfacer los estándares de higiene. Su aislamiento y limitado acceso a la información les ha hecho difícil ajustarse a las rápidamente cambiantes preferencias de los consumidores y requisitos de calidad de los mercados urbanos y a adoptar técnicas de procesamiento y empaque que están en evolución. La industria procesadora competitiva de gran escala, impone un peso adicional a la sostenibilidad financiera de los negocios basados en los hogares. El gobierno enfatizó el agroprocesamiento en su política agrícola de 1999 pero no ha implementado acciones para apoyar a los proce-

sadores de pequeña escala. La investigación agrícola pública en el agroprocesamiento ha sido tradicionalmente débil y las ONG proporcionan prácticamente todo el apoyo que recibe el sector procesador de alimentos en pequeña escala.

Mecanismos de interacción y prácticas de innovación. A comienzo de la década de 1990, una importante ONG internacional identificó el procesamiento de alimentos a pequeña escala como una importante opción de generación de ingresos para los pobres. La intervención de la ONG se basaba primordialmente en el supuesto de que los pobres tenían un limitado conocimiento sobre la preparación de alimentos. La capacitación en el procesamiento de alimentos se convirtió en una de las principales intervenciones para el desarrollo, que luego fue multiplicada por las ONG locales. Por razones históricas e ideológicas, incluyendo su dependencia financiera y técnica en relación con la ONG internacional, las ONG locales casi nunca se involucraron en otras actividades —especialmente la provisión de crédito para el procesamiento de alimentos o la oferta de capacitación en el conjunto de conocimientos de negocios empresariales que podrían hacer que los pobres fueran empresarios más exitosos e innovadores. La débil tradición del sistema público de investigación con respecto a la investigación sobre agroprocesamiento, significa que éste no ha establecido relaciones con las empresas industriales y de pequeña escala que se dedican a esta actividad. De manera análoga, la interacción entre las ONG y el sector de investigación no existe. Finalmente, la separación social y física de los procesadores de alimentos dominantes, urbanos y de gran escala, y los procesadores pobres, rurales y de pequeña escala, ha impedido la creación de patrones dinámicos de interacción y colaboración.

Ambiente facilitador. En el ambiente de política, los sectores de pequeña y gran escala han sido percibidos de manera diferente. Los incentivos fiscales aplican únicamente para las empresas de gran escala y cobertura, en tanto que el sector de pequeña escala no se beneficia de ninguno de estos (o de casi ningún otro) incentivos. La infraestructura de transporte de mercadeo ha mejorado, pero, no obstante, muchas zonas rurales siguen estando físicamente aisladas del principal mercado urbano en Dahka.

El camino hacia adelante. En la medida en que el sector industrial de gran escala se hace cada vez más competitivo, el potencial de reducción de la pobreza del sector de pequeña escala se verá en peligro si no se le proporciona apoyo sustancial. La acción se puede focalizar en el apoyo a la capacidad del sector de pequeña escala para entender y beneficiarse de la relación con los mercados, para entender el desarrollo de productos y mejorar sus características de calidad y seguridad y para aumentar la escala de producción (por ejemplo, a través del acceso al crédito y la colaboración con el sector de gran escala). El fortalecimiento del sector de las ONG es crucial para que este esfuerzo tenga éxito. Esto involucrará una mejor comprensión del mercado y una mejor coordinación y capacidad de relacionamiento de las ONG con varios actores, que van desde la comunidad de investigación hasta la industrial. El mejoramiento fundamental del procesamiento en pequeña escala probablemente tam-

bién requerirá acción por parte del sector público, para fortalecer un ambiente facilitador para la producción de pequeña escala y para orientar la investigación hacia el procesamiento y la solución de problemas. La acción conjunta en temas de tecnología y de investigación tiene el potencial para beneficiar tanto a los actores de pequeña como de gran escala.

Plantas medicinales en India

El sector. India tiene una rica diversidad de plantas con significación médica y muy sofisticadas tradiciones médicas nativas, como el ayurveda, un sistema holístico de sanación que evolucionó en India desde hace entre 3.000 y 5.000 años. Tradicionalmente las plantas medicinales han tenido gran importancia en los sistemas de atención de salud locales para la mayor parte de la población pobre en India. Durante la parte final de la década de 1990, las exportaciones de plantas medicinales aumentaron como respuesta a una creciente demanda internacional por una variedad de productos herbóreos, incluyendo medicinas, alimentos funcionales y cosméticos. El sector, en rápida expansión, enfrenta muchos desafíos, incluyendo: 1) degradación ambiental originada en la cosecha destructiva de las plantas, 2) la explotación de recolectores pobres de plantas, 3) la división de beneficios y ganancias entre compañías grandes y pequeñas, 4) restricciones regulatorias y de calidad en los mercados doméstico y de exportación, 5) competencia internacional, y 6) problemas de propiedad intelectual a la luz de la membresía de India a la Organización Mundial de Comercio.

Principales actores. El tamaño del sector es enorme. Posee un gran número y diversidad de actores con intereses diferentes y las políticas que influyen el sector se encuentran dispersas en los portafolios de muchos sectores y ministerios. Comunidades tribales en las áreas boscosas realizan la mayor parte de la recolección de plantas y tienen pocas oportunidades alternativas de generación de ingresos. Un gran número de negocios de propiedad familiar y pequeña escala manufacturan y venden localmente medicinas herbóreas tradicionales, pero carecen de los conocimientos de investigación, manufactura y mercadeo necesarias para aprovechar las oportunidades de los mercados doméstico e internacional. En contraste, un pequeño número de grandes compañías farmacéuticas indias han desarrollado organizaciones asociadas para investigación, diseño y mercadeo, con fuertes enlaces con el mercado internacional. Sus productos tienen alguna semejanza con los sistemas tradicionales de atención a la salud con base en hierbas, pero de hecho son cada vez más desarrollados a través de una mezcla de medios locales, alopáticos (medicina convencional, en oposición a la homeopática) y científicos. El Consejo de Plantas Medicinales, establecido por el gobierno, no ha promovido la coordinación del sector de una manera muy efectiva. En contraste, organizaciones de la sociedad civil (ONG, fundaciones) han sido parcialmente exitosas en la coordinación, aunque más bien alrededor de objetivos de salud tradicional y desarrollo rural antes que a nivel sectorial.

Mecanismos de interacción e innovación. Varias actitudes y prácticas complican las interacciones entre los actores en el sector de plantas medicinales: 1) una desconfianza de largo tiempo entre las organizaciones de investigación pública, el sector privado y las ONG; 2) las diferentes fundamentaciones filosóficas de la medicina científica *vs.* la tradicional y la resistencia a hibridarlas; 3) rivalidades tradicionales entre diferentes ramas de la ciencia relacionadas con las plantas medicinales (salud, agricultura, silvicultura, etc.). La interacción alrededor de la investigación en la información es también muy compleja, debido a que el vasto conocimiento acerca de las plantas medicinales es mantenido por grupos diferentes con disímiles intereses y filosofías. Los expertos locales en salud y las comunidades rurales tienen el conocimiento etnobotánico y se concentran en la atención tradicional a la salud, en tanto que las organizaciones de investigación en el sector público y privado tienen el conocimiento científico y se concentran en el desarrollo de productos y en la participación en el mercado.

Ambiente facilitador. Para 1983 el gobierno indio había reconocido formalmente la gigantesca base de conocimiento y el enorme potencial de los sistemas de medicina tradicional indios y había apoyado la documentación y registro de este conocimiento, especialmente sobre el ayurveda. El recientemente aprobado sistema de derechos de propiedad intelectual de India reconoce el derecho de la población rural sobre este conocimiento tradicional. El gobierno ha apoyado también la elaboración de mejores prácticas para la manufactura de medicinas tradicionales.

El camino hacia adelante. El desafío del sector es crear una capacidad de innovación que promueva simultáneamente el crecimiento del mismo e incorpore preocupaciones de índole económica, ambientales y de reducción de la pobreza. Las principales tareas incluyen: 1) construir la red de conocimiento a través del fortalecimiento de asociaciones entre diferentes ramas de la ciencia y entre los sistemas científico y tradicional de atención a la salud; 2) repensar la perspectiva del sector hacia la coordinación (por ejemplo, enfrentando la división entre desarrollo rural y negocios, por una parte, y entre la ciencia y la medicina tradicional, por otra), y 3) rediseñar iniciativas de investigación y capacitación basadas en la exploración de las interfases entre la medicina tradicional y la científica.

Vainilla en India

El sector. En menos de dos décadas, la producción de vainilla en el estado de Kerala se ha expandido desde una muy baja base de producción tradicional hasta su cultivo por parte de 100.000 hogares agricultores. Los excepcionalmente altos precios mundiales para la vainilla verde y curada entre 2001 y 2003 ayudaron a la expansión de la producción e India se convirtió rápidamente en un importante jugador en el mercado internacional del producto. Sin embargo, la declinación fue igualmente

rápida: para 2004 los agricultores enfrentaban mercados en caída y en 2005 el sector indio de la vainilla parecía destinado al colapso. La rápida expansión inicial del sector se explica por la eficiencia con la cual diferentes formas organizativas preexistentes hicieron posible que los agricultores innovaran en respuesta a una oportunidad emergente. En contraste, el potencial declive del sector se desprende de restricciones institucionales al surgimiento de nuevas redes e innovaciones para enfrentar las incertidumbres del mercado internacional de la vainilla.

Principales actores. El sector de la vainilla se ha desarrollado a lo largo de tres períodos en los cuales diferentes actores han asumido distintos papeles. Al comienzo de la década de 1990, una relativamente pequeña campaña de promoción por parte del gobierno, proporcionó el ímpetu inicial para que los agricultores produjeran vainilla. Una compañía grande de producción y exportación de especies proporcionó el material vegetativo a los agricultores y a nuevas asociaciones de agricultores, creadas para compartir el conocimiento acerca de la producción y procesamiento de la vainilla. Iniciando en 2000, el papel de las asociaciones se expandió hasta incluir la negociación de precios y de estándares de calidad con los comerciantes y a la exploración y desarrollo de nuevos mercados y productos con valor agregado. Las empresas privadas fueron importantes compradores de vainilla y proporcionaron también asesoría técnica para la producción y el procesamiento. En 2004, cuando el precio mundial de la vainilla cayó dramáticamente, los agricultores no pudieron encontrar asesoría para mejorar la rentabilidad del negocio, ni del Consejo de Especies del gobierno ni del extenso sistema de investigación agrícola del país. Esta función fue finalmente cumplida por una nueva organización de productores que había tenido algún éxito en el desarrollo de productos de vainilla para el mercado doméstico.

Mecanismos de interacción e innovación. Las actitudes y prácticas locales han sido una fuente de éxito y fracaso. La tradición de las asociaciones de agricultores en Kerala, establecidas con anterioridad en el sector del caucho, facilitó la creación de una fuerte interacción entre los agricultores de la vainilla alrededor de la innovación en la producción y procesamiento. En contraste, la interacción no existía entre los principales factores (agricultores y las agencias públicas de investigación y apoyo, agricultores y compañías privadas) debido a la falta de confianza. Esa barrera había impedido la integración de diferentes tipos de información (técnica, de inteligencia de mercados, socioeconómica) necesaria para la innovación y para mantener la competitividad internacional de la vainilla india.

Ambiente facilitador. Un ambiente facilitador para la innovación en el sector de la vainilla está disponible de una forma amplia. Las exportaciones son ampliamente promocionadas y los mercados indios enfrentan suficiente presión competitiva para innovar. Existe infraestructura de investigación disponible para apoyar la innovación. Sin embargo, el sector ha tomado poca ventaja de este ambiente facilitador.

El camino hacia adelante. El sector de la vainilla requiere esfuerzos integrados por parte de actores del sector público y privado para lidiar con las extremas incertidumbres de los precios en el mercado internacional. Esta es una situación en la cual innovaciones en la producción y en el procesamiento harían la vainilla india más competitiva, el mercadeo y las marcas de calidad podrían atraer potencialmente un premio para el producto indio y la investigación socioeconómica podría clarificar las estrategias más efectivas para agricultores y comerciantes. Estos resultados requieren la creación de una organización autónoma de coordinación del sector con el mandato de ligar los diferentes grupos (asociaciones de agricultores, grandes compañías comercializadoras de productos básicos, organizaciones de investigación pública y el Consejo de Especies de India) alrededor de estos temas estratégicos. A menos de que esto suceda, el sector indio de la vainilla está destinado a colapsar en el futuro cercano.

Exportación de piña en Ghana

El sector. El crecimiento de las exportaciones de piña en Ghana desde la década de 1980, se basó inicialmente en un número de empresarios locales, bajos costos laborales, apropiadas condiciones para la producción y la proximidad del mercado europeo. En la actualidad el sector enfrenta muchos desafíos: 1) una mayor competencia por parte de nuevos países productores; 2) cambio en las preferencias de los consumidores de las variedades tradicionales a nuevas variedades de piña; 3) la necesidad de cumplir con una mayor regulación en los mercados (por ejemplo, con la legislación alimentaria de la Unión Europea); 4) la necesidad de construir y mantener una reputación de calidad para la fruta de Ghana en un contexto de producción heterogénea (productores de pequeña escala y grandes plantaciones), y 5) escasez de personal técnico con sólidos conocimientos prácticos y administrativos.

Principales actores. Tres tipos de empresas exportadoras han sido los jugadores principales en el sector: 1) empresas privadas establecidas por el gobierno por donantes, con una red de pequeños productores, 2) corporaciones con sus propias plantaciones y plantas de procesamiento, y 3) pequeñas compañías con una base de producción de pequeños productores. La mayor parte de las empresas se cambiaron hacia las nuevas variedades de piña y se diversificaron a partir de la fruta fresca entera hacia el procesamiento con valor agregado, incluyendo fruta cortada y troceada, jugos y certificaciones de producto de comercio justo u orgánico. En la búsqueda de tecnología y conocimiento, con frecuencia desarrollaron su propia experticia e investigación o se apoyaron en asesores extranjeros. A pesar de que una asociación sectorial de exportadores de piña en Ghana tiene el mandato de coordinar estos enfoques, en la práctica no lo ha hecho. El sector privado ha sido deficiente en la multiplicación y distribución de material vegetativo para las nuevas variedades. El gobierno

ha sido relativamente exitoso en el establecimiento de compañías exportadoras de propiedad de los agricultores, como un medio de ligar a los pequeños productores a los mercados de exportación, pero sus intervenciones en el desarrollo y oferta de material vegetativo han tenido un éxito limitado. La extensa comunidad de investigación agrícola en Ghana ha jugado únicamente un papel menor en el crecimiento del sector exportador de piña.

Mecanismos de interacción e innovación. El sector ha sido exitoso y sigue creciendo, pero no ha reaccionado muy bien ante el cambiante mercado de exportación. Las relaciones entre las empresas exportadoras están dominadas por la desconfianza y la autosuficiencia técnica, en la medida en que cada empresa trabaja independientemente de sus competidores locales y lleva a cabo su propia actualización técnica. El sector en su conjunto se encuentra en un círculo vicioso que impide la innovación: en la medida en que la demanda de la industria por investigación es baja, debido al supuesto de que el trabajo de los científicos es comercialmente irrelevante, las agencias de investigación no abordan temas que son significativos para el sector y las universidades se encuentran desconectadas de las necesidades de investigación y administración en evolución. Finalmente, la interacción entre el sector público y las empresas exportadoras se limita a la capacitación de agricultores ofrecida por el Ministerio de Alimentación y Agricultura.

Ambiente facilitador. El gobierno apoya a los exportadores no tradicionales –por ejemplo, a través de zonas de libre comercio– y ha establecido mecanismos de certificación para los sistemas de producción de piña. El Ministerio de Alimentación y Agricultura ha apoyado la capacitación de cultivadores de piña para responder a los requerimientos de manejo de pesticidas. Otros esfuerzos cruciales para asegurar el cumplimiento con las regulaciones, normas y estándares de la Unión Europea, han descansado en las relaciones con organizaciones internacionales, incluyendo la Agencia Alemana para la Cooperación Técnica (GTZ), la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (Usaid) y el Instituto de Recursos Naturales (IRN).

El camino hacia adelante. Para seguir siendo internacionalmente competitivo, el sector piñero de Ghana necesita anticiparse y ajustarse al cambiante contexto e innovar en todos los frentes (producción, poscosecha, mercadeo, calidad, etc.) tanto a nivel de las empresas como del sector. También debe seguir incluyendo a los pequeños productores. El logro de esas metas requiere una mayor colaboración entre las compañías exportadoras y las agencias privadas y públicas de investigación y capacitación. Temas claves para el sector incluyen el logro del cumplimiento con los estándares de calidad y certificación y la reorganización de la educación nacional y la capacitación en horticultura. Otros actores, como la asociación de exportadores de piña de Ghana y organizaciones intermediarias (incluyendo las ONG), es probable que sean esenciales en este esfuerzo de coordinación.

Procesamiento de yuca en Ghana

El sector. La considerable inversión en Ghana en los usos alimenticios e industriales de la yuca es ilustrada por tres enfoques: 1) procesamiento en pequeña escala de *gari*, una forma procesada de yuca, tostada, similar a un grano; 2) la Iniciativa Especial del Presidente para crear la Ayensu Starch Company Limited (ASCo) para la producción de almidón de yuca, y 3) el proyecto Uso Sostenible de la Yuca como un Producto Industrial (Sucicp) para desarrollar productos industriales basados en la yuca, como harinas, productos de panadería y pegantes (llevado a cabo por el Instituto de Investigación Alimentaria local y sus socios internacionales, con apoyo financiero de DFID, el Departamento para el Desarrollo Internacional del Reino Unido). El papel y las interacciones de tres factores líderes (el sector público, el sector privado y las ONG) en cada enfoque se puede relacionar con el éxito o fracaso del enfoque para promover la innovación.

Principales actores y sus desafíos. En el caso del *gari*, la agencia pública de investigación alimentaria jugó el papel tradicional de desarrollar la tecnología para el procesamiento. Las ONG que promocionaron el procesamiento en pequeña escala se focalizaron en la transferencia de tecnología hacia grupos de autoayuda, que se encontraban al final de la cadena y no tuvieron participación en las etapas previas. El sector privado estuvo involucrado en el procesamiento del *gari*, aunque de manera casi independiente de cualquiera de estas iniciativas.

En el caso del ASCo, el gobierno incentivó el uso industrial de la yuca a través de una iniciativa de política. Éste jugó un papel dual para: 1) proporcionar infraestructura e incentivos al sector privado, y 2) facilitar la interacción entre actores (por ejemplo, mediante la creación de un consorcio de bancos para financiar la ASCo). Las agencias de investigación se mantuvieron fieles a su función tecnológica tradicional; sin embargo, sus nuevas variedades de yuca fueron relativamente inadecuadas para el contexto de producción y procesamiento de los agricultores y de la ASCo. Esta última, a diferencia de muchas otras empresas en Ghana, coordinó y apoyó una red de varios miles de pequeños productores de yuca.

En el caso de Sucicp, se estableció un proyecto de investigación en el cual el sector privado (y en menor medida las ONG) y la agencia líder de investigación fueron participantes igualitarios. Ellos colaboraron en temas empíricos acerca de la ciencia de alimentos así como también en el desarrollo y la arquitectura de sistema. Aunque el aporte de los investigadores fue crítico, éstos también jugaron un papel significativo en la mediación entre actores a lo largo de la cadena de valor y en el monitoreo (al menos a nivel piloto) de la cadena de valor.

Mecanismos de interacción y prácticas de innovación. En el caso del *gari*, la interacción se dio a través del mecanismo clásico de arriba hacia abajo: los científicos crearon la tecnología para ser subsiguientemente transferida hacia los agricultores por las ONG. En la práctica, la falta de interacción llevó a que la iniciativa fracasara.

En el caso de ASCo, el gobierno facilitó exitosamente la interacción entre los bancos y la nueva compañía y entre los agricultores y la compañía. Los buenos enlaces a lo largo de la cadena de valor generaron éxito inicial para la compañía, pero la débil interacción basada en el conocimiento con las agencias de investigación agrícola minó seriamente la habilidad de ASCo para innovar.

El éxito en el caso de Sucicp puede ser atribuido a la creación y mantenimiento, por parte del proyecto, de interacciones entre los actores en la cadena de valor y entre la cadena de valor y el sistema de investigación. Se debe notar que este enfoque surgió después de una serie de proyectos tradicionalmente generados por la oferta y encabezados por científicos de alimentos. Aunque estos proyectos fracasaron en un sentido formal, fueron necesarios para descubrir la verdadera naturaleza del problema de investigación como uno de crear y fortalecer enlaces basados en el mercado y en el conocimiento. Los nuevos papeles y prácticas de Sucicp ampliaron en gran manera la capacidad de la agencia pública de investigación para promover la innovación en el sector.

Ambiente facilitador. El ambiente facilitador ha apoyado ampliamente las iniciativas, especialmente en el caso de la Iniciativa Especial del Presidente. El gobierno construyó infraestructura apropiada (vías, electricidad, instalaciones para oferta de agua), facilitó la organización del grupo de agricultores y su interacción con el sector privado y construyó un consorcio de bancos para satisfacer los requerimientos de financiación.

El camino hacia adelante. Un mayor desarrollo del sector de procesamiento de yuca requiere intervenciones que identifiquen el verdadero potencial del mercado, construyan a partir de las buenas prácticas de ASCo (infraestructura e incentivos, enlaces con los servicios financieros, coordinación de pequeños productores) y Sucicp (colaboración entre el sector privado y la comunidad de investigación a lo largo de la cadena de valor) y apoyen la innovación por parte de las microempresas rurales. El gobierno y las ONG están en una posición ideal para facilitar la interacción entre los actores a lo largo de la cadena de valor y entre las compañías privadas y las agencias de investigación. Esta interacción puede darse alrededor de problemas estratégicos, como el alto costo de producir almidón de yuca, la necesidad de desarrollar variedades de yuca más productivas y mejor adaptadas, y su adopción por parte de los agricultores y la búsqueda de nuevos productos y cadenas de valor.

Procesamiento de yuca en Colombia

El sector. En Colombia la yuca ha evolucionado a lo largo de dos décadas desde un cultivo tradicional de subsistencia hasta un importante cultivo agroindustrial debido a su amplio espectro de usos. El éxito del sector es el resultado de factores de política e institucionales que han creado una densa red entre los principales factores. El

sector enfrenta ahora una creciente competencia internacional, principalmente relacionada con los altos costos de producción y procesamiento comparados con otros importantes jugadores mundiales, como Tailandia.

Principales actores. Los papeles que han desempeñado los actores en el sector han evolucionado a lo largo de tres períodos. Entre 1983 y 1992, la Estrategia de Desarrollo Rural Integrado del gobierno promovió la industrialización de la yuca con una fuente de empleo e ingreso rural. La Asociación Nacional de Productores y Procesadores de Yuca fue creada para organizar y apoyar la comercialización de la yuca seca. Promovido por políticas proteccionistas, el procesamiento comercial a pequeña escala de la yuca (principalmente para alimentación animal, harina y almidón) surgió y se expandió con apoyo del Centro Internacional para Agricultura Tropical (CIAT) y la agencia nacional colombiana para la investigación agrícola (actualmente Corpoica, la Corporación Colombiana de Investigación Agrícola). El enfoque de investigación interdisciplinaria del CIAT, la orientación al desarrollo del mercado y los enlaces con las plantas procesadoras cooperativas demostraron ser una ventaja para atraer a los agricultores hacia el proceso de industrialización desde muy temprano. Después de llevar a cabo una serie de estudios, incluyendo un análisis de necesidades, el CIAT orientó su investigación sobre yuca hacia las hojuelas de yuca seca como una fuente alternativa de energía para la alimentación animal. La agencia nacional de investigación trabajó cercanamente con el CIAT.

A comienzos de la década de 1990, el ajuste estructural y la drástica apertura de la economía desviaron la atención de los decisivos de política en relación con la yuca. La privatización llevó a una caída en la investigación agrícola financiada con fondos públicos. Grandes importaciones de maíz y de almidón golpearon la producción de yuca y la diversificación de sus usos. Cooperativas de productores de pequeña escala y pequeños negocios familiares fabricantes de productos alimenticios basados en la yuca, a pesar de debatirse bajo nuevas condiciones del mercado, fueron los actores activos.

A partir de mediados de la década de 1990, con un renovado interés del gobierno en la yuca, considerable apoyo de investigación, de política y de coordinación, generó innovaciones en la tecnología (la mecanización desde la siembra hasta el procesamiento, introducción de nuevas variedades, etc.) y en la industria (como el uso de contratos para entrega futura entre compradores y vendedores). Dos nuevos actores han jugado un papel significativo en la innovación y en la coordinación del sector: el Consorcio Latinoamericano para la Investigación y Desarrollo de la Yuca (Clayuca), un consorcio regional de países productores con una muy fuerte conexión con las organizaciones nacionales e internacionales de investigación (incluyendo el CIAT) y la Asociación de Pequeños Productores de Yuca de las Planicies de Córdoba y Sucre (Aproysa), que se concentra en la investigación en la industria para la alimentación animal.

Mecanismos de interacción e innovación. Diferentes actitudes y prácticas locales ayudaron a promover la innovación en una forma socialmente inclusiva: 1) el deseo de explorar diferentes formas de asociación, 2) la tradición de cooperativas y asociaciones industriales, 3) el énfasis en la factibilidad social y económica de un sector dualista de productores de pequeña y gran escala, y 4) la importancia otorgada a la ciencia y la tecnología para el desarrollo del sector. Estas tradiciones permitieron que surgieran diferentes formas de interacción y coordinación, como: 1) la asociación entre el CIAT, las plantas cooperativas para procesamiento y la organización nacional colombiana para investigación agrícola; 2) la creación de una asociación sombrilla para ligar a las cooperativas en las innovaciones, en el procesamiento y mercadeo, y 3) la creación de una red focalizada en la investigación, que incluye un consorcio regional, la industria (con su base de pequeños productores), organizaciones nacionales e internacionales de investigación, el gobierno y organizaciones financieras –todas vinculadas a los mercados doméstico, regional e internacional.

Ambiente facilitador. El gobierno colombiano hizo un considerable esfuerzo para organizar las cadenas de valor agrícolas e impulsar la interacción y coordinación entre los agentes en la cadena. La yuca es considerada parte de las cadenas avícola y porcícola. En 2004, el gobierno incluyó la yuca en su convocatoria competitiva de proyectos de investigación y desarrollo. El apoyo para la financiación y las cadenas de valor, creó un ambiente facilitador favorable.

El camino hacia adelante. Para asegurar su crecimiento futuro, el sector colombiano de la yuca debe reevaluar el potencial de mercado de varios productos basados en ésta. Con base en investigación de mercados y en la demanda, el sector debe enfrentar los temas técnicos asociados con altos costos de producción y procesamiento y desarrollar nuevos productos con valor agregado, como biocombustibles con base en yuca, productos biodegradables y precursores farmacéuticos. Un papel importante para el gobierno es abordar las necesidades de política e inversión que tienen el potencial para estimular la demanda en los mercados doméstico e internacional. Para satisfacer los desafíos técnicos, las agencias de investigación y capacitación deben recobrar su fuerte capacidad de innovación y jugar un papel más fuerte y más integrado en la facilitación de la solución de los problemas y en la colaboración entre los actores en la cadena de valor.

Flores cortadas en Colombia

El sector. A partir de la década de 1960, las flores cortadas se convirtieron rápidamente en la principal exportación no tradicional de Colombia. Para 2002, el país proporcionaba el 15% de las exportaciones mundiales de flores cortadas y el 75% de las importaciones de Estados Unidos. El éxito se basó en la ventaja comparativa natural para cultivar flores y en los bajos costos de producción, pero el mercado inter-

nacional de exportación, en rápida evolución, ha desafiado la capacidad del sector para continuar siendo financieramente sostenible sin un más intensivo proceso de innovación.

Principales actores y sus desafíos. A mediados de la década de 1960, muchos agricultores individuales de pequeña escala, con limitado conocimiento de la floricultura, comenzaron a cultivar flores no nativas (claveles y crisantemos) a campo abierto. La producción dependía enormemente de insumos importados —esquejes, fertilizantes, pesticidas, tecnología extranjera y conocimiento— y era despachada a compañías nacionales exportadoras. Estas últimas abastecían primariamente el mercado de Estados Unidos a través de bien desarrollados canales de distribución y mercadeo. Desde finales de la década de 1980, las compañías exportadoras colombianas enfrentaron barreras no arancelarias en Estados Unidos, así como una agresiva competencia por parte de otros países, incluyendo a Ecuador, Kenia y Etiopía. Nuevas normas y estándares (de calidad, de medio ambiente y éticas) y la cambiante estructura de costos (costos laborales en ascenso, pagos de regalías a depositarios extranjeros de derechos de propiedad intelectual y costos relacionados con un cultivo más intensivo en capital) han desafiado aún más la sostenibilidad financiera del sector. La capacidad del sector para adaptarse a este contexto en evolución se ve complicada por el menosprecio del gobierno a la investigación local (especialmente la capacidad de creación de nuevas variedades) para el sector floricultor.

Mecanismos de interacción y prácticas de innovación. Las estrategias locales de ajuste en la década de 1990, se enfocaron en mecanismos alternativos de producción y mercadeo para fortalecer la cadena de valor. Se buscó un desplazamiento hacia la producción y el mercadeo colectivos, con la búsqueda de canales diversificados de producción, por empresas verticalmente integradas de creación reciente y por nuevos grupos en el sector. La participación de las ventas de flores colombianas a los supermercados y cadenas detallistas en Estados Unidos, alcanzó el 85% al final de la década de 1990 (era del 13% en la década de 1970). La exploración de nuevos mercados fue acompañada por la diversificación de productos siguiendo las cambiantes demandas de los consumidores a comienzos de la década de 1980. Las variedades recibieron nombres de marca. Los productores cambiaron de los claveles y los crisantemos a claveles jaspeados y rosas y de tallos a *bouquets* listos. Productores de gran y mediana escala recurrieron a condiciones controladas de cultivo (invernaderos, irrigación por goteo, fertigación) y produjeron especialmente rosas. Los agricultores de pequeña escala, con dos a cinco ha, comenzaron a cultivar hortensias y lirios de agua, que requieren una menor inversión de capital. Muchos agricultores tradicionales, operando con únicamente 0,5 a 1,5 hectáreas, fracasaron en su intento de adaptarse al nuevo contexto y se convirtieron en trabajadores rurales, a pesar del apoyo del gobierno a las empresas intermediarias entre los pequeños productores y los mercados de exportación. La continua subinversión en tecnología e inves-

tigación local para el sector floricultor, incrementó la dependencia de la tecnología y conocimientos extranjeros e impidió la capacidad local para innovar. Las actitudes y prácticas de la principal asociación de exportadores de flores, Asocolflores, como una organización que se enfrentaba a problemas del mercado internacional, han bloqueado la habilidad de la organización para desarrollar capacidad de investigación para enfrentar los problemas del sector.

Ambiente facilitador. El sector floricultor se ha desarrollado esencialmente a distancia del gobierno, con dos excepciones obvias –el desarrollo de regulaciones fitosanitarias y el apoyo del gobierno para la coordinación de la cadena de valor. La investigación oficial ha sido despreciable por mucho tiempo.

El camino hacia adelante. Se necesita con urgencia una más fuerte experticia colombiana en la floricultura, tanto en el sector público como privado, para que la industria floricultora anticipe y se enfrente al cambio de una manera más eficiente y dinámica. La distancia física y emocional entre el sector floricultor y la comunidad de investigación debe disminuir. Temas estratégicos del desarrollo del sector (como cómo satisfacer los cambiantes estándares ambientales internacionales o anticipar la demanda por productos orgánicos) podría iniciar la colaboración entre los investigadores y otros actores del sector. Esto requiere coordinación; los mecanismos de interacción que han surgido para el mercadeo pueden servir como una buena práctica, y facilitar el acceso a la tecnología y el apoyo en investigación. Para promover este proceso de largo plazo, el gobierno y la industria deben invertir progresivamente en educación e infraestructura específicas para la floricultura, en desarrollo institucional y en cambios de política.

Capacidad del sistema de innovación: un análisis comparativo de los estudios de caso

Este capítulo analiza los estudios de caso desde la perspectiva de los sistemas de innovación. El análisis sigue los cuatro principales elementos del marco analítico desarrollado en los capítulos 2 y 3:

- *Actores y sus papeles.* ¿Quiénes fueron los principales factores asociados con cada estudio de caso, qué papeles jugaron y cuáles fueron las fortalezas y debilidades de estos papeles para promover la innovación?
- *Actitudes y prácticas.* ¿Qué actitudes y prácticas fueron características de los actores en cada estudio de caso? ¿Cómo ayudaron (o impidieron) estas actitudes y prácticas la promoción de la innovación?
- *Patrones de interacción.* ¿Qué patrones de interacción existieron en cada estudio de caso y en qué medida fortalecieron la capacidad de innovación?
- *El ambiente facilitador de la innovación.* ¿Cómo influenciaron los contextos científico y tecnológico, fiscal y de política legal, la habilidad de innovación del sistema?

Actores, sus papeles, y las actitudes y prácticas que los moldean

Los estudios de caso subrayan la diversidad de actores asociados con el desarrollo de cada sector y las innovaciones que han tomado lugar. Los actores provienen del espectro completo de actores del sector público y privado en la economía. Debido a que los estudios de caso proporcionan una perspectiva histórica sobre el desarrollo de los sectores, también revelan la forma como diferentes grupos de actores pueden

volverse importantes o tomar nuevos papeles en diferentes momentos (*ver* anexo C, cuadro C.1, para un resumen detallado). En muchos de los estudios de caso, los únicos actores que hicieron algo significativo en las primeras etapas de desarrollo del sector fueron los empresarios, quienes innovaron en respuesta a las oportunidades. En otros casos, notablemente en el procesamiento de yuca en Colombia y en Ghana, el gobierno fue más activo, dirigiendo el despegue del sector a través de la provisión de investigación y otro apoyo. En la explotación de estos temas, se hace evidente que los papeles no necesariamente pueden ser discutidos con independencia de las actitudes y prácticas que les informan o moldean.

El gobierno

En los *casos dirigidos por el gobierno*, el papel de éste fue obviamente importante desde el comienzo. En los *casos liderados por los empresarios*, con frecuencia el sector fue objeto de atención por el gobierno sólo después de que había despegado y el gobierno no intervino hasta que el sector comenzó a estancarse o a enfrentar dificultades mayores.⁵

Es bastante difícil distinguir entre la *acción del gobierno diseñada para proporcionar un ambiente facilitador para el sector y el apoyo específico para la innovación* en el mismo (recuadro 4.1), a pesar que programas de investigación focalizados sean ejemplos de apoyo específico. Con frecuencia el gobierno puede haber invertido en investigación y capacitación agrícola y subsecuentemente establecido un *esquema focalizado o iniciativa piloto* para dirigir el despegue del sector. A pesar de que el apoyo a la investigación fue una forma común de intervención del gobierno, especialmente para impulsar el surgimiento de un nuevo sector, con frecuencia éste estuvo pobremente integrado con las iniciativas de otros actores en el sector y fue, por tanto, ineficaz. Algunas veces el gobierno ha proporcionado personal capacitado para las agroindustrias en surgimiento; sin embargo, con mayor frecuencia los currículos de las universidades han fallado para mantenerse al día las necesidades de un sector agroindustrial pujante.

En Ghana, bajo el programa especial del presidente para la yuca, el gobierno *proporcionó infraestructura* –vías, energía y otros servicios– para incentivar al sector privado para que estableciera fábricas de almidón. Debidamente establecidas, estas fábricas casi inmediatamente cayeron en dificultades. Con limitadas conexiones con la investigación y otro apoyo para la innovación, fracasaron para innovar en respuesta a los altamente competitivos mercados internacionales del almidón. El go-

⁵ Para mayores detalles acerca del papel del gobierno los estudios de caso, *ver* anexo C, cuadro C.2.

bierno colombiano reconoció su papel para *incentivar los enlaces* entre los actores en el sector de la yuca e implementó medidas especiales para lograrlo. El gobierno usó entonces un grupo de intervenciones para crear una densa red de investigación, capacitación y organizaciones privadas para sostener un proceso dinámico de innovación.

Recuadro 4.1 *¿Quién logra innovar? Escoger ganadores versus facilitar a los ganadores escogerse a sí mismos*

Usualmente se considera esencial establecer un ambiente facilitador para el desarrollo a través de estándares regulatorios apropiados, provisiones fiscales, un fuerte sistema educativo y la eliminación de los trámites burocráticos. Las políticas para incentivar la innovación se pueden beneficiar de este enfoque genético, pero ¿deberían detenerse allí?

La provisión de un ambiente facilitador adecuado a través de la investigación, la educación superior y los servicios de asesoría, puede ser muy costosa y usualmente no es factible para cada producto –por tanto la administración de la investigación tiende a asignar una alta prioridad al establecimiento de prioridades (ver, por ejemplo, Alston, Norton y Pardey, 1995). En particular, los países pequeños usualmente competirán en los mercados mundiales sólo con unos pocos productos. Para ellos es imposible tener éxito con cada producto y es completamente racional focalizar sus sistemas de administración de la propiedad intelectual, control fitosanitario, administración de la estandarización y la calidad, investigación y educación superior, en algunos productos seleccionados.

La pregunta clave entonces es cómo surgen estos ganadores prospectivos, cómo son identificados y cómo se mantienen. Esta escogencia debería ser esencialmente el resultado de un proceso consultivo entre los beneficiarios del sector, en lugar de una definición que es dejada a los tomadores de decisiones de política o a los científicos únicamente. En los lugares donde se han establecido procesos de consulta de manera adecuada, los sistemas de fondos competitivos se convierten en una forma atractiva de escoger a los ganadores, debido a que éstos usualmente asignan un premio elevado a la iniciativa y la empresarialidad. Las innovaciones más prometedoras mantienen su fortaleza y competitividad en rondas subsiguientes de inversión y pueden entonces ser seleccionadas para un apoyo más intenso a través de todo el sistema de innovación.

Fuente: los autores.

El sector privado

Las organizaciones privadas juegan un papel central en todos los estudios de caso y pueden desagregarse en diferentes tipos.

- *Microempresarios*, que incluyen agricultores que producen bienes básicos (como los cultivadores de vainilla en India, que demostraron ser una importante fuente de innovaciones en la producción) y empresarios no agrícolas (como los procesadores de alimentos en pequeña escala en Bangladesh, que respondieron a la demanda por bocadillos y alimentos procesados).
- *Empresas*, desde las muy pequeñas a las muy grandes, que actuando por su propia cuenta o en asociación con el gobierno, han sido centrales al surgimiento de varios sectores. Por ejemplo, las compañías en Bangladesh reconocieron las oportunidades del mercado internacional para los camarones y establecieron instalaciones para el procesamiento y la exportación. Las compañías indias desarrollaron nuevos remedios herbóreos y estrategias de mercadeo orientadas a los consumidores de la clase media emergente. Las empresas fueron actores en algunos de los escenarios liderados por el gobierno (las compañías de almidón participaron en los esfuerzos del gobierno de Ghana para desarrollar el sector de la yuca, por ejemplo).
- *Servicios de asesoría privada* que introdujeron innovaciones en la producción y posproducción, que ayudaron a los sectores a responder a los cambiantes estándares y normas –conformando, por ejemplo, la Asociación Mundial por una Agricultura Segura y Sostenible (EurepGAP)⁶ para la piña en Ghana y el HACCP para el camarón en Bangladesh. Los servicios de asesoría no sólo apoyaron la actualización técnica y la solución de problemas de las compañías, sino que también proporcionaron a las compañías información temprana acerca de cambios en los estándares y las normas para ayudarles a innovar oportunamente.
- *Compañías privadas de provisión de insumos*, que proporcionaron tecnología a los agricultores para que éstos pudieran responder a las nuevas oportunidades o requerimientos: el sector privado inicialmente proveyó algún material vegetativo para la vainilla en India, los productores de flores en Colombia obtuvieron nuevas variedades a través de acuerdos de licencia con compañías extranjeras y una compañía privada de cultivo de tejidos en Ghana proporcionó material de plantación para una nueva variedad de piña en Costa Rica, que tenía alta demanda.

⁶ La misión de EurepGap, la Asociación Mundial para una Agricultura Segura y Sostenible, es “desarrollar estándares y procedimientos ampliamente aceptados para la certificación mundial de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)”. Ver: <http://www.eurepgap.org>.

- *Asociaciones de agricultores y compañías de propiedad de los productores y cooperativas*, igualmente han jugado un papel importante. Las asociaciones de agricultores en India se convirtieron en un importante conducto para compartir conocimiento sobre la tecnología de producción de la vainilla entre los agricultores, la negociación de precios con los comerciantes y la determinación de los estándares de calidad. En Colombia, las asociaciones de agricultores probaron ser instrumentales para la provisión de tecnología de producción y procesamiento que fue crítica para la actualización en el sector de la yuca. Vanillco, una compañía de propiedad de los productores en India, desarrolló innovaciones al producto para impulsar el mercado doméstico de la vainilla en respuesta a los bajos precios del mercado internacional. La compañía de plantas medicinales de propiedad de la comunidad, Gram Mouliga, fue una innovación de mercadeo para evitar las prácticas explotadoras de los intermediarios y comerciantes.
- *Asociaciones de productores*, que han sido importantes en el fortalecimiento de los acuerdos de mercadeo y en el cabildeo político, pero que con frecuencia fracasan para expandirse o cambiar estos papeles cuando es necesario y jugar un papel más productivo para facilitar la innovación (*ver los ejemplos en la discusión acerca de los organismos de coordinación, más adelante en este capítulo*).

El sector privado puede jugar también un papel significativo en los programas de investigación para apoyar la innovación. En Ghana, una asociación de investigación entre el Instituto de Investigación Alimentaria y las compañías que utilizan la yuca como materia prima, resultó en innovaciones organizacionales que mejoraron el funcionamiento de la cadena de valor y en innovaciones al producto, para crear productos nuevos y mejorar su calidad. La capacidad de investigación privada desarrollada por la asociación de la industria de flores en Colombia, redujo la dependencia de variedades pertenecientes a compañías extranjeras. Una capacidad similar en la subsidiaria colombiana de una empresa italiana, proporcionó a la colombiana ventaja sobre sus competidores, cuyos programas de hibridación estaban localizados en el exterior. La experticia en investigación en las grandes compañías de drogas herbóreas de India, ha inspirado innovaciones en el mercadeo de los productos.

Organismos de coordinación

La necesidad de interacción, colaboración y coordinación es evidente en la mayoría de los sectores estudiados. La mayoría de los estudios de caso documentaron la existencia de un conjunto de organizaciones establecidas para coordinar varias actividades, incluyendo el mercadeo, el acceso a la tecnología y a la capacidad o los servicios financieros, la asesoría para la satisfacción o el establecimiento de estándares de calidad y el cabildeo político. Los organismos de coordinación consistían en organiza-

ciones públicas (como la Junta de Plantas Medicinales en India), ONG o fundaciones, asociaciones industriales (como aquellas establecidas alrededor del sector de procesamiento de yuca en Colombia o de la industria camaronesa en Bangladesh) y consorcios de organizaciones privadas y públicas (como Clayuca).

Algunos sectores claramente requieren de organismos coordinadores, sin embargo tales organismos no han sido creados. Muchos organismos de coordinación en los estudios de caso fueron débiles en la promoción de la innovación. Bien sea porque enfatizaron un conjunto limitado de actividades alternativas, como el cabildeo político en el caso de los camarones en Bangladesh, o porque sus actividades y experticia eran limitadas en su alcance, como fue el caso de Asocolflores, la Asociación Colombiana de Exportadores de Flores. Esta asociación se desarrolló en la época en que un mercadeo exitoso era percibido como la fuente clave de la competitividad y no cultivó relaciones con las organizaciones de investigación para fomentar una innovación basada más en el conocimiento a lo ancho del sector. En contraste, Clayuca, el exitoso organismo regional de coordinación con base en Colombia, ha tenido una muy fuerte orientación hacia la investigación, que se origina en las organizaciones de investigación nacional e internacional que le ayudaron a establecerse. Clayuca jugó el papel de facilitador para la investigación y desarrollo de la yuca, incrementando la colaboración entre los actores e identificando cuellos de botella organizacionales y técnicos que requerían intervención.

En algunas ocasiones las ONG asumen el papel de organismo coordinador. Una ONG india, la Fundación para la Revitalización de las Tradiciones Locales en Salud (Frlht), con el interés de fortalecer la base material, humana y de conocimiento de las medicinas tradicionales, se convirtió en un exitoso organismo de coordinación para la construcción de asociaciones basadas en las preocupaciones compartidas relacionadas con las plantas medicinales, las tradiciones locales para la atención a la salud y la conservación de la biodiversidad. Estas asociaciones involucraron un conjunto de departamentos de gobierno (con responsabilidad sobre los bosques, varios aspectos de la investigación y la atención a la salud) así como otras ONG.

Organizaciones no gubernamentales

Las ONG jugaron diferentes papeles en los estudios de caso, sirviendo como organismo coordinador (como se discutió anteriormente), agentes para la transferencia de tecnología u organizaciones intermediarias.

Las ONG como agentes de transferencia de tecnología. En varios casos, las ONG actuaron como agentes de transferencia de tecnología (en ocasiones debido a que no existían otros oferentes), pero tendían a fracasar en este papel. A pesar de que las ONG en Bangladesh y en Ghana se focalizaron en la provisión de conocimientos técnicos para los procesadores de alimentos, la restricción clave para los procesadores

pequeños y pobres no fue su carencia de conocimiento sino más bien sus débiles enlaces con la información, la tecnología y servicios como el crédito. Aun en los casos en que las ONG desarrollaron un modelo de negocios con grupos de autoayuda, éste fue impuesto de una manera tan estricta que los negocios carecían de la flexibilidad necesaria para satisfacer los desafíos del mercadeo y otras innovaciones. En cada caso, los pobres necesitaban una organización intermediaria que facilitara o distribuyera su acceso al conocimiento y los servicios –una destreza que muchas ONG deben desarrollar si desean asumir este papel.

Las ONG con organizaciones intermediarias. Las organizaciones intermediarias pueden desarrollar algunas de las mismas funciones que los organismos coordinadores, pero pueden tener también un papel especial en la promoción de objetivos sociales y económicos a través de una mejor interacción entre las organizaciones públicas y privadas. Organizaciones intermediarias que abordaran específicamente objetivos de negocios y sociales no estuvieron presentes en la mayoría de los sectores investigados, indicando una debilidad importante en la capacidad de innovación pro pobre. Una excepción será en Ghana, donde Technoserve, una ONG especializada, actuó como intermediaria en el sector piñero. Ésta brindó asistencia a compañías exportadoras para el desarrollo de una red de pequeños cultivadores de piñas orgánicas y para tener acceso a la asistencia técnica para los cultivadores y las empresas. También brindó asistencia a las empresas para obtener certificaciones como exportadores de productos orgánicos de piña y en la preparación de planes de negocios para obtener créditos por parte del Fondo de Inversión para el Desarrollo de las Exportaciones de Ghana.

Organizaciones financieras

Se requiere dar una mayor consideración a la innovación financiera y se necesitan organizaciones financieras que jueguen un papel más amplio. La innovación financiera no figuró de manera prominente en la mayoría de los estudios de caso, lo cual es sintomático del hecho de que las organizaciones de financiación y financieras usualmente son olvidadas en el proceso de análisis, diseño e implementación de intervenciones que son orientadas a fortalecer la capacidad de innovación. Hay algunas excepciones: Technoserve ayudó a proporcionar acceso financiero a los productores de piña en Ghana; en Colombia, una nueva forma de financiación –basada en el comercio de futuros– fue crítica para la expansión de la producción de yuca de manera que la industria procesadora pudiera operar de forma más eficiente. Más comúnmente, los sectores estudiados se vieron limitados por el poco acceso al crédito, particularmente para los empresarios pobres que deseaban iniciar y mantener sus negocios. En Bangladesh, la mayor parte de las ONG (la principal forma de apoyo al sector procesador de alimentos) no sólo carecían de programas de crédito, sino que

muchas organizaciones de microcrédito que atendía a los pobres no reconocían el procesamiento de alimentos como una opción válida para otorgar crédito.

Actores internacionales

Los actores internacionales, incluyendo los donantes, organizaciones internacionales de investigación y las asociaciones comerciales de las compañías internacionales, con frecuencia son vitales en la provisión de una base técnica inicial para nuevos sistemas de innovación y en la provisión de sostenibilidad para estos sistemas. Los actores internacionales en los estudios de caso jugaron tres tipos de papeles: apoyo al desarrollo tecnológico, mejoramiento del mercadeo y de la sostenibilidad ambiental y social de las innovaciones del subsector.

El principal papel desempeñado fue el apoyo al desarrollo tecnológico. En el programa industrialización de la yuca en Ghana, el DFID mantuvo un programa de apoyo técnico durante diez años para construir la fundamentación de los usos industriales de la yuca. De manera similar, el CIAT jugó un fuerte papel inicial en Colombia en la provisión de tecnologías para los nuevos usos industriales de la yuca. Los donantes fueron instrumentales para ayudar a los productores de piña de Ghana a satisfacer los nuevos estándares de calidad europeos. Con respecto a la sostenibilidad social, el apoyo del DFID fue también fundamental para ligar a los pequeños agricultores a los mercados en el caso de la yuca en Ghana. El más claro ejemplo de apoyo a la sostenibilidad ambiental se dio en el caso de los camarones en Bangladesh, en el cual los donantes apoyaron tecnologías que reducen los riesgos ambientales.

Actitudes y prácticas

Las actitudes y las prácticas establecidas definen fuertemente la forma como las organizaciones responden a las condiciones cambiantes. Esta sección revisa la forma como las actitudes y prácticas definen los papeles que los actores pueden tomar y los patrones de interacción en los cuales se involucran.

Las actitudes y prácticas definen los papeles que las organizaciones pueden tomar. En algunos casos, el conjunto original de metas y conocimientos de una organización interfiere con su capacidad para innovar cuando las condiciones cambian. Como se mencionó anteriormente, el papel tradicional de Asocolflores fue apoyar el mercadeo exportador. Cuando una mayor competencia hizo evidente la necesidad de la investigación para ayudar a que la industria innovara, la asociación encontró una gran dificultad para apoyar el desarrollo de la capacidad de investigación para la industria las flores cortadas. Asocolflores no sólo carecía de experiencia —su tecnología era licenciada por compañías extranjeras— sino que también carecía de la confianza de la comunidad de investigación local. Fue necesario desarrollar las relacio-

nes con los investigadores locales antes de que la asociación pudiera satisfacer su necesidad de investigación.

Las actitudes y prácticas llevan a la interacción por la razón equivocada. En algunos casos, los motivos de las organizaciones para la interacción pueden ser inconsistentes con las metas de la organización que promueve la interacción. Por ejemplo, la ONG que proporcionó el apoyo inicial para los procesadores de alimentos en pequeña escala en Bangladesh, posteriormente fundó y entrenó una ONG local para que interviniera y ayudara a que los pobres adoptaran el procesamiento de alimentos como una forma de generación de ingresos. La ONG internacional estableció una red para compartir conocimiento –un Foro para el Desarrollo de Empresas Procesadoras de Alimentos (Ffped)– para promover el aprendizaje y fortalecer la capacidad de apoyar a los procesadores de alimentos de pequeña escala entre las ONG locales. Sin embargo, el Ffped fracasó debido a que la mayor parte de las ONG participaron para ganar acceso a la financiación por parte de la ONG internacional.

Las actitudes y prácticas llevan a una débil interacción entre actores. Las organizaciones pueden fracasar en el logro de nuevos objetivos que requieren de la interacción, debido a que sus actitudes y prácticas tradicionales lo impiden. El gobierno central de India estableció la Junta de Plantas Medicinales para coordinar todos los asuntos relacionados con las plantas medicinales, a través del impulso a la colaboración entre los departamentos del gobierno y entre el gobierno, el sector privado y las ONG. Establecido como un organismo de coordinación, la junta heredó, en primer lugar, tradiciones muy burocráticas que han impedido la integración de diferentes organizaciones e intereses relacionados con las plantas medicinales. En particular, la falta de autonomía de la junta le impidió ejercer la flexibilidad y capacidad de respuesta necesarias para ser un organismo coordinador exitoso. Otro ejemplo es el Frlht. Sus esfuerzos para servir como organismo de coordinación han sido atenuados por su ideología, la cual inhibe la interacción con los negocios y las organizaciones científicas, a pesar de que ha sido bastante exitoso en la coordinación de acciones con las agencias de desarrollo rural.

Las actitudes y prácticas apoyan buenas formas de interacción. En contraste con los casos citados anteriormente, hay casos en los cuales las actitudes y prácticas promueven buenas formas de interacción. En el caso de la vainilla en India, la tradición de asociaciones de agricultores en el sector del caucho, había preparado a los agricultores para formas asociativas de operación que fueron importantes para difundir las innovaciones en la producción de la vainilla entre ellos. Los estudios de caso en Colombia también subrayan la forma como las asociaciones han sido importantes para promover la innovación.

Las actitudes y prácticas moldean la interacción entre los sectores público y privado. En muchos países en desarrollo, los sectores públicos y privados se han desarrollado a pesar de, y no gracias al otro. El aislamiento de los sectores público y privado se

convierte en una seria restricción para la innovación –por ejemplo, cuando el sector privado puede intervenir para diseminar nuevas tecnologías producidas en el sector público, pero resulta impedido debido a la carencia de acceso o a la falta de conocimiento sobre el desarrollo de éstas. Este problema es reforzado por una cultura de “torre de marfil” en muchas de las organizaciones de investigación, que desvía la atención de resolución de los problemas del sector hacia el descubrimiento de nuevo conocimiento.

Las actitudes deben cambiar para promover la interacción entre múltiples actores. Todos los actores en un sector necesitan cambiar sus actitudes y prácticas para apoyar un proceso continuo de innovación. Se necesitan actitudes muy diferentes hacia las asociaciones y otras formas de colaboración y hacia la generación de investigación y conocimiento, conjuntamente con una modificación de las prácticas para apoyar estas actividades. Por ejemplo, la industria debe reconocer que la agricultura intensiva en conocimientos implica que la investigación no puede continuar siendo catalogada como irrelevante y necesita identificar formas para articular los tipos de investigación que necesita. A su vez, las organizaciones de investigación deben reconocer que ellas no son las únicas que pueden cambiar la cara de la agricultura.

Las actitudes hacia el aprendizaje influyen en el logro del éxito. El aprendizaje al interior de una red de actores construye la capacidad de la red para innovar, sobrevivir y moverse delante, en tanto que lo contrario implicaría la muerte del sector. Pocos estudios de caso mostraron que la experimentación y el aprendizaje se encontraban en el centro del proceso de innovación, pero cuando lo estuvieron claramente determinaron el éxito, un buen ejemplo de esto es la experimentación con diferentes tipos de asociación en el sector de la yuca en Colombia.

Las actitudes hacia la pobreza influyen la innovación pro pobre. Un cierto número de casos proporciona ejemplos de innovación pro pobre. Algunas innovaciones permitieron a los pobres participar en las cadenas de valor, como el uso de redes de productores de piña de pequeña escala en Ghana y los productores de leche en Bangladesh, otros hicieron la participación de los pobres menos explotadora, tal como sucede en el caso de la compañía de propiedad de la comunidad para la adquisición y mercadeo de plantas medicinales en India. Esas innovaciones surgieron debido a que la inclusión social era parte del interés de las organizaciones involucradas. Se pueden proporcionar incentivos para incrementar este enfoque.

Patrones de interacción

Los estudios de caso proporcionan ejemplos de sectores en los cuales la interacción entre los actores fomentó la innovación, pero de manera más general mostraron cómo la carencia de interacción, comúnmente encontrada, impidió la innovación.

Los tipos de interacción se describen en las secciones a continuación y se resumen en el cuadro 4.1 para cada estudio de caso (*ver* el anexo C, cuadro C.3, para un resumen detallado).

Interacción agricultor a agricultor

El estudio de caso de la vainilla en India, proporciona un buen ejemplo acerca de cómo la interacción de agricultor a agricultor puede promover la difusión de innovaciones en la producción y la poscosecha. En este caso particular, los agricultores en Kerala tenían una buena cantidad de experiencia con asociaciones de agricultores, las cuales demostraron ser una buena forma para organizar y facilitar las interacciones. En Colombia, las cooperativas y asociaciones de la yuca incentivaron la interacción de agricultor a agricultor, aunque esto se dio más para la organización de la cadena de valor que para promover la innovación. En los casos restantes, la interacción agricultor a agricultor, aunque ocurrió sin duda, no estuvo organizada de manera alguna y casi con certeza se hubiera podido beneficiar de mecanismos que la fortalecieran.

Interacciones de los negocios con los pobres y el medio ambiente

Varios ejemplos de interacción entre las compañías y los pobres surgieron en los estudios de caso. El caso de la piña en Ghana muestra cómo estas interacciones ayudaron a desarrollar modelos de negocio pro pobre de tipo gana-gana, que fueron exitosos en términos de la perspectiva de rentabilidad de la compañía así como de la perspectiva de generación de ingresos para los pobres. Estas interacciones ayudaron a las compañías a cumplir con los estándares y normas que se acomodaban a los sistemas de producción de los pequeños agricultores. En la mayoría de los casos, sin embargo, estas interacciones faltaban y las ONG hubieran podido jugar un papel mucho más fuerte para facilitarlas. El sector procesador de alimentos en Bangladesh es un ejemplo de este tipo de fracaso, en particular debido al gran número de pequeños productores pobres, al surgimiento de un sector procesador organizado de gran escala y a las medidas de apoyo al sector que parecían incrementar la competencia entre éstos.

Interacción empresa a empresa

Esta forma de interacción raramente ocurrió en los estudios de caso, dada la ausencia de mecanismos como asociaciones industriales u organismos públicos de coordinación. Aún en las situaciones en que ocurrió, las compañías colaboraron úni-

Cuadro 4.1 Patrones de interacción en apoyo a la innovación

Sector y país	Principales tipos de interacción
Camarones, Bangladesh	<p><i>Empresa a empresa:</i> a través de la asociación del sector, pero focalizada en el cabildeo político</p> <p><i>Transferencia de tecnología:</i> a través de proyectos de asistencia técnica de donantes y del gobierno</p> <p><i>Interacciones faltantes:</i> asociaciones entre los sectores público y privado</p>
Procesamiento de alimentos en pequeña escala, Bangladesh	<p><i>Transferencia de tecnología:</i> a través de actividades de transferencia de tecnología lideradas por ONG</p> <p><i>Enfoque de arriba hacia abajo:</i> a través del proceso de formulación de política</p> <p><i>Interacciones faltantes:</i> entre las compañías y los representantes de los pobres y el medio ambiente</p>
Plantas medicinales, India	<p><i>Interacción multiactor:</i> a través de un organismo público de coordinación, pero no es muy efectiva, y a través de ONG que tienen las asociaciones como su enfoque principal</p> <p><i>Interacciones faltantes:</i> interacciones multiactor que incluyen actores del sector público, privado y las ONG</p>
Vainilla, India	<p><i>Agricultor a agricultor:</i> a través de asociaciones de agricultores</p> <p><i>Interacciones faltantes:</i> interacción multiactor e investigación público-privada que incluya los agricultores</p>
Piña, Ghana	<p><i>Compañías y representantes de los pobres y el medio ambiente:</i> a través de modelos de exportación que se apoyan en la producción en pequeña escala</p> <p><i>Interacciones faltantes:</i> interacciones multiactor e interacciones público-privadas tanto en la investigación como en la capacitación</p>
Procesamiento de yuca, Ghana	<p><i>Transferencia de tecnología:</i> a través de investigación y extensión</p> <p><i>Asociación público-privada:</i> a través de un proyecto piloto que creó una cadena de valor y los enlaces necesarios para integrar investigación de apoyo</p>
Yuca, Colombia	<p><i>Asociación público-privada:</i> a través de enfoques de investigación que incentivaron la experimentación con las asociaciones y otras formas de colaboración</p> <p><i>Interacción multiactor:</i> a través de un consorcio regional</p> <p><i>Empresa a empresa:</i> a través de asociaciones por producto</p>
Flores cortadas, Colombia	<p><i>Empresa a empresa:</i> a través de una asociación industrial establecida principalmente para trabajar sobre temas de mercadeo</p> <p><i>Interacciones faltantes:</i> asociaciones público-privadas para la investigación y la capacitación; interacción multiactor</p>

Fuente: los autores.

camente en el cabildeo político o la coordinación de la cadena de valor, pero no en la actualización técnica o en otras formas de innovación. Con todo, los estudios de caso hacen evidente que la innovación a través de la interacción empresa a empresa se está convirtiendo en una de las más importantes necesidades en muchos sectores. A menos que sectores como el de los camarones en Bangladesh, la piña en Ghana, los productos de la yuca en Ghana y Colombia y la vainilla en India, puedan responder con agilidad a las cambiantes demandas del mercado –las cuales requerirán cambios coordinados a lo largo de todo el sector– se verán forzados a salir del mercado a través de la competencia con países de precios más bajos, productos de mejor calidad y productos nuevos con valor agregado. El sector de las flores cortadas en Colombia ha tenido un desempeño un poco mejor en la promoción de la interacción empresa a empresa. Esas relaciones hacen parte de una gran red de conexiones que el sector está desarrollando para que le permitan ser mucho más ágil y reaccionar con mayor facilidad.

Un hallazgo importante de los estudios de caso es que aun cuando las presiones competitivas proporcionan todos los incentivos para que las compañías interactúen e innoven, éstas no dan como resultado una interacción suficiente. Las actitudes y prácticas incorporadas en la cultura de los negocios de muchos sectores y países determinan patrones de comportamiento, que restringen en buena medida el abanico de temas acerca de los cuales las compañías colaborarán. Esta restricción debe ser abordada en el mediano y largo plazo si se desea que la interacción empresa a empresa se fortalezca y que se haga posible un proceso continuo de innovación.

Interacción para transferencia de tecnología

Se observaron interacciones para la transferencia de tecnología en algunos de los estudios de caso y los problemas asociados con este enfoque han sido bien documentados en otra parte. En el caso del procesamiento de yuca en Ghana, se desarrolló una nueva variedad especialmente para el procesamiento y fue difundida a través de la organización pública de investigación agrícola. Sólo después de haber sido difundida, la industria descubrió que la variedad no era adecuada para el procesamiento. Este tipo de situaciones son comunes en los lugares donde los sistemas clásicos de investigación y extensión siguen funcionando, pero también surgen en los casos donde las ONG han desarrollado programas de transferencia de tecnología, en Bangladesh (procesamiento de alimentos) y Ghana (yuca). Dado que en general las ONG tienen un buen enfoque pro pobre, el fortalecimiento de su capacidad para promover la innovación en formas que se apoyan en mejores patrones de interacción en lugar de únicamente en la transferencia de tecnología, parece tener un muy buen sentido.

Asociaciones público-privadas para mejorar la interacción con la investigación

A pesar del hecho de que la investigación sigue siendo una de las fuentes más importantes de conocimiento de los agricultores que compañías necesitan para innovar, su interacción con las organizaciones de investigación es usualmente muy débil, debido a tres razones principales. Primero, enfoques comúnmente utilizados de desarrollo de capacidad, como el modelo SNIA han enfatizado la separación de la investigación con respecto a las demás áreas de la actividad económica. Segundo, usualmente las empresas han surgido y han despegado independientemente de un apoyo de investigación y nunca han construido relaciones con las organizaciones de investigación. Tercero, pocas compañías tienen fuertes conocimientos técnicos formales y por tanto carecen de un lenguaje común con los investigadores. En los casos en que las compañías tienen una fuerte experticia técnica, éstas sienten que la misma es superior a la que posee el sector público, al que consideran como demasiado académico. El resultado neto de esta percepción es que la investigación juega un papel muy pequeño en las actividades de innovación de la compañía.

En los estudios de caso, cuando existían arreglos especiales para impulsar la colaboración entre investigadores y empresarios, la investigación fue más efectiva para la promoción de la innovación. Un mecanismo utilizado para impulsar la colaboración fueron las asociaciones (por ejemplo, en los casos de la yuca en Colombia y Ghana), basadas en el reconocimiento de que la principal tarea de la investigación era la indagación acerca de cómo crear o fortalecer cadenas de valor e identificar formas en las cuales las organizaciones de investigación pudieran apoyar la innovación en diferentes puntos de la misma. Otro mecanismo –asociaciones de agricultores e industriales– ayudó a los agricultores a enfrentarse con problemas técnicos especiales a través del relacionamiento con organizaciones de investigación. Con mayor frecuencia, sin embargo, los estudios de caso subrayan que esta forma de interacción no existe y sigue siendo una restricción importante para hacer posible la innovación.

Interacciones de múltiples actores

Ya se ha argumentado que la innovación requiere una densa red de interacciones. Las redes pueden cristalizar alrededor de diferentes áreas de innovación en diferentes momentos. En el caso de las plantas medicinales y del procesamiento de yuca en Colombia, la interacción de múltiples actores fue importante para el desarrollo del sector. Se establecieron organismos de coordinación en ambos casos para impulsar la interacción. El establecimiento de estas organizaciones es una intervención importante. Sin embargo, su papel debe ser pensado cuidadosamente y su forma de gobernanza debe tomar en consideración las necesidades del sector, su economía política y el medio institucional en el cual debe operar.

En algunos de los estudios de caso, la carencia de un organismo de coordinación impidió la innovación. Para enfrentarse a los fluctuantes precios del mercado, por ejemplo, el sector de la vainilla en India necesitaba encontrar la forma de competir con oferentes de bajos precios. El sector requería información precisa acerca de los precios en los mercados (mantenida por la junta pública de las especies); experticia para mejorar la productividad (mantenida en diferentes organizaciones públicas de investigación); información acerca de tecnologías avanzadas para el procesamiento de la vainilla (mantenida por compañías privadas); esfuerzos coordinados a través del sector para mejorar la calidad y la imagen de marca de la vainilla india (todos los actores), y aprendizaje para enfrentarse a mercados volátiles para especies de alto valor (todos los actores). En la actualidad hay tal animosidad entre los actores, que éstos encuentran difícil comunicarse entre sí y ciertamente no colaboran en la forma en que el sector lo demanda. En ausencia de un mecanismo como un organismo de coordinación que desarrolle formas más productivas de interacción, el sector productor de vainilla en Kerala puede colapsar.

El ambiente facilitador

Varios elementos de un ambiente facilitador se pueden observar en los estudios de caso. En Colombia, la yuca fue elegible para el otorgamiento de fondos competitivos para investigación y desarrollo; en Ghana, las asociaciones de agricultores se establecieron e involucraron en el desarrollo de innovaciones organizacionales necesarias para enfrentar las oportunidades de exportación; en India, la estructura organizacional existente en la comunidad agrícola ayudó a que el cultivo de la vainilla creciera rápidamente a niveles importantes (aunque no pudo impedir que disminuyera). En el caso de las plantas medicinales, la adopción de un nuevo régimen de derechos de propiedad intelectual en India ciertamente ayudará a la industria nacional a fortalecer su posición en tanto que reconoce los derechos de la población rural.

Como se mostró en el caso de Bangladesh, instrumentos tradicionales como la disminución de impuestos para inversiones en innovación, funcionan mejor en el caso del sector más formal de gran escala que en el del sector informal de empresas medianas y pequeñas o en las comunidades agrícolas. En tanto que la estandarización y la certificación se buscaron en varios casos, incluyendo la piña en Ghana, la capacidad para hacer cumplir estos sistemas es limitada, dejando los esfuerzos regulatorios en un vacío.

Uno de los elementos más efectivos en el ambiente innovador en los estudios de caso, parece ser incentivar la coordinación en la cadena de valor. La coordinación de la cadena de valor lleva a interacciones más fuertes, un mayor acuerdo acerca de los desafíos que enfrenta el sector y una mayor disponibilidad para buscar la innova-

ción, como lo muestran los casos de las flores y de la yuca en Colombia. La similitud entre los enfoques de la cadena de valor y de los sistemas de innovación puede así llevarse un paso más adelante: muchos de los actores son los mismos, pero el tipo de interacción es diferente. Con frecuencia se desarrollan enlaces basados en los mercados sin dar suficiente consideración a los enlaces basados en el conocimiento que son necesarios para la innovación. El enfoque de cadena de valor proporciona un útil principio organizacional para la identificación de los actores clave en la cadena producción-consumo. Sin embargo, los actores, sus papeles y los tipos de interacción, deben ser analizados desde una perspectiva de sistemas de innovación. La sinergia potencial de combinar las interacciones efectivas basadas en el mercado y en el conocimiento, necesarias para la innovación en la cadena de valor, podían formar la base para una poderosa forma nueva de intervención. Los casos colombianos, y en alguna medida el caso de la yuca en Ghana, parecerían proporcionar evidencia acerca del potencial de este enfoque.

El hallazgo más sobresaliente en muchos de los casos es que el sistema de innovación no puede tomar ventaja de un ambiente facilitador existente. La capacidad para hacer cumplir de manera efectiva los estándares o para implementar los sistemas de certificación no existía o la habilidad de preparar compuestos competitivos para un fondo de investigación era deficiente. Debido a esta carencia de capacidad, los actores en el sector no se benefician del apoyo que un ambiente facilitador puede ofrecer. No fue la falta de un ambiente facilitador sino los débiles patrones de interacción –y las actitudes y prácticas que impulsaron estos patrones– los que crearon el principal cuello de botella en el proceso de innovación. En muchos casos, las mejoras en el ambiente facilitador serán efectivas únicamente si se combinan con habilidades para fortalecer otros aspectos de la capacidad de innovación, particularmente los patrones de interacción de los principales actores en el sistema de innovación.

Resumen del análisis de la capacidad de innovación en los estudios de caso

La evidencia de los estudios de caso (cuadro 4.2) sugiere que los patrones de interacción necesarios para crear sistemas dinámicos de innovación con frecuencia no se encuentran presentes. Con demasiada frecuencia, agricultores, empresarios y empresas no son parte de las redes de organizaciones de investigación, capacitación y desarrollo, requeridas para llevar a término un proceso continuo de innovación. El problema no es que las organizaciones candidatas para esta red no existan. Usualmente muchas de esas organizaciones existen, pero no están jugando los papeles adecuados, o no forman las relaciones requeridas para apoyar el diálogo que lleva a una interacción, aprendizaje e innovación fructíferos. La resistencia a formar tal tipo

de relaciones se refuerza por patrones de comportamiento arraigados y por la desconfianza, la que se origina en los papeles que esas organizaciones han jugado en ambientes previos, menos dinámicos y desafiantes económicamente.

La evidencia de que las actitudes y prácticas son una dificultad, proviene del hecho de que fuertes incentivos para innovar, que surgen de la exposición a mercados altamente competitivos, rara vez han sido suficientes para inducir nuevos patrones de colaboración. Esta carencia de interacción tiene varias consecuencias:

- *Limitado acceso al conocimiento.* Los agricultores, microempresarios y empresas no tienen acceso a las fuentes de conocimiento que necesitan para solucionar sus problemas, crear nuevos productos y procesos y, por tanto, lidiar con los problemas y competir.
- *Débil articulación de la demanda por investigación y capacitación.* Las políticas, currículo de capacitación y esfuerzo de investigación por parte de los organismos públicos están desconectados de las necesidades y de los intereses del sector.
- *Aprendizaje tecnológico débil o ausente.* Las oportunidades para dominar nuevos conocimientos a través de la colaboración con otros son limitadas.
- *Debilidad o carencia de aprendizaje institucional a nivel de la empresa, agricultor, empresario o sectorial.* Sólo existen oportunidades restringidas de construir conocimiento acerca de la forma como se debe innovar en respuesta a condiciones rápidamente cambiantes.
- *Débil actualización del sector.* Las organizaciones no son efectivas para enfrentar los estándares comerciales cambiantes o para desarrollar una imagen de marca nacional.
- *Débil integración de las preocupaciones sociales y ambientales en la planeación y desarrollo del sector.* El sector está usualmente preocupado con la producción y las ganancias pero presta poca atención a las condiciones ambientales y sociales en las cuales opera. Esta actitud puede crear problemas ambientales y tensión social y reducir su acceso a los mercados de exportación.
- *Débil conexión con fuentes de financiamiento para la innovación.* La innovación no se refiere únicamente a nuevo conocimiento o nuevas prácticas sino también a la inversión en la capacidad para aplicar las novedades en gran escala. El proceso de innovación puede fracasar debido a que no existen los medios financieros para introducir el cambio a gran escala.

Cuadro 4.2 Resumen del análisis de los sistemas de innovación en los estudios de caso

Sector y país	Papeles	Patrones de interacción	Actitudes y prácticas	Ambiente facilitador para la innovación
Camarones, Bangladesh	<p>Fortalezas: desarrollo industrial del sector privado. El gobierno proporciona infraestructura. Las ONG apoyan el bienestar de los agricultores.</p> <p>Debilidades: el papel de las asociaciones industriales se reduce al cabideo político. Las organizaciones de investigación no afrontan los problemas del sector. No existe un organismo coordinador del sector que sea efectivo.</p>	<p>Fortalezas: cadena de valor bien desarrollada.</p> <p>Debilidades: débiles enlaces entre agricultores, compañías y organizaciones nacionales de investigación. Débiles enlaces con las naciones a las que se exporta y con los organismos internacionales que se relacionan con los estándares.</p>	<p>Fortalezas: fuerte orientación al mercado.</p> <p>Debilidades: las asociaciones industriales carecen de una tradición de actividades relacionadas con la investigación y la actualización tecnológica. Existencia de una tradición de desconfianza entre los sectores público y privado y entre las compañías. Tradición de incumplimiento con los estándares alimentarios y ambientales.</p>	<p>Fortalezas: numerosos programas de asistencia técnica.</p> <p>Debilidades: la asistencia técnica no se enfoca hacia el desarrollo de las redes necesarias para apoyar la capacidad de innovación futura. Apoyo inadecuado para la investigación y capacitación.</p>
Procesamiento de alimentos de pequeña escala, Bangladesh	<p>Fortalezas: muchos hogares empresariales. Focalización de las ONG sobre el sector como un punto de entrada para el desarrollo.</p> <p>Debilidades: muy limitado papel del gobierno, sin apoyo para la investigación. Las ONG se focalizan en un conjunto limitado de intervenciones, principalmente capacitación</p>	<p>Fortalezas: ninguna.</p> <p>Debilidades: los hogares pobres no tienen conexión a las fuentes de información sobre cambios en los mercados. Se necesita el apoyo de redes para desarrollar, producir y mercadear nuevos productos.</p>	<p>Fortalezas: agenda pro pobre de las ONG.</p> <p>Debilidades: tradición de no conceder crédito al sector de procesamiento de alimentos en pequeña escala. Las ONG que tratan con el procesamiento de alimentos de pequeña escala no trabajan en el campo de las microfinanzas. Tradiciones de transferencia de tecno-</p>	<p>Fortalezas: ninguna.</p> <p>Debilidades: no existe apoyo de política para el sector.</p>

(Continúa en la página siguiente)

Cuadro 4.2 Resumen del análisis de los sistemas de innovación en los estudios de caso (continuación)

Sector y país	Papeles	Patrones de interacción	Actitudes y prácticas	Ambiente facilitador para la innovación
Plantas medicinales, India	<p>técnica. Las ONG no actúan con organizaciones intermediarias para conectar e integrar de mejor manera a los pobres.</p>	<p>Fortalezas: casos de éxito de interacción en el desarrollo rural y en los subsectores corporativos.</p> <p>Debilidades: integración del desarrollo rural y de las redes del sector corporativo en puntos estratégicos. Enlaces multiactor para actividades a nivel sectorial pobremente desarrollados.</p>	<p>logía de las ONG. Las redes de ONG están más interesadas en el acceso a los fondos que en la investigación, capacitación y actualización.</p> <p>Fortalezas: agenda pro pobre y pro medio ambiente de las ONG.</p> <p>Debilidades: incompatibilidad ideológica, filosófica entre grupos importantes de participantes. Tendencias burocráticas del organismo de coordinación del sector.</p>	<p>Fortalezas: inversiones en investigación, capacitación y coordinación del sector.</p> <p>Debilidades: el ambiente institucional impide el desarrollo de medidas de coordinación para la investigación, la capacitación y la coordinación del sector.</p>
Vainilla, India	<p>Fortalezas: activa asociación de agricultores y productores.</p> <p>Debilidades: junta que coordina el sector es ineficaz. No hay investigación pública relevante. Ausencia de organizaciones intermedias.</p>	<p>Fortalezas: la interacción agricultor a agricultor ayuda a difundir las innovaciones en producción y procesamiento.</p> <p>Debilidades: no existen enlaces entre los agricultores y las organizaciones de investigación. No hay enlaces multiactor para las actividades sectoriales.</p>	<p>Fortalezas: fuerte tradición asociativa de los agricultores.</p> <p>Debilidades: altos niveles de desconfianza entre los actores del sector.</p>	<p>Fortalezas: existen políticas progresivas de promoción de exportaciones, pero muy pocas para facilitar activamente la innovación.</p> <p>Debilidades: no existe inversión en investigación y capacitación apropiada.</p>

(Continúa en la página siguiente)

Cuadro 4.2 Resumen del análisis de los sistemas de innovación en los estudios de caso (continuación)

Sector y país	Papeles	Patrones de interacción	Actitudes y prácticas	Ambiente facilitador para la innovación
Piña, Ghana	<p><i>Fortalezas:</i> activo sector privado. Organización intermedia por ONG.</p> <p><i>Debilidades:</i> limitado papel de la investigación pública. Ausencia de un organismo coordinador del sector.</p>	<p><i>Fortalezas:</i> compañías y redes de productores en pequeña escala.</p> <p><i>Debilidades:</i> compañías y organizaciones de investigación y capacitación. Interacciones multiactor para la actualización del sector.</p>	<p><i>Fortalezas:</i> inclusión de pequeños agricultores y pequeñas empresas.</p> <p><i>Debilidades:</i> tensión entre los sectores público y privado con respecto a la investigación y la asistencia técnica. Débil tradición de colaboración entre las compañías para la actualización del sector.</p>	<p><i>Fortalezas:</i> mecanismos de financiación para el desarrollo industrial orientado a las exportaciones.</p> <p><i>Debilidades:</i> carencia de arreglos apropiados de investigación y capacitación.</p>
Procesamiento de yuca, Ghana	<p><i>Fortalezas:</i> investigación pública relevante en proyecto piloto. Industria activa.</p> <p><i>Debilidades:</i> buena parte de la investigación pública no es apropiada. Las ONG se focalizan en la transferencia de tecnología. No hay organización intermedia para la inclusión de los pobres.</p>	<p><i>Fortalezas:</i> coalición de actores de la investigación y la industria desarrollada en el proyecto piloto.</p> <p><i>Debilidades:</i> transferencia de tecnología en la forma usual (enlazando la investigación a los agricultores y la industria).</p>	<p><i>Fortalezas:</i> nuevas formas de hacer investigación con el sector privado se desarrollaron en el proyecto piloto.</p> <p><i>Debilidades:</i> tradiciones de desarrollo de la capacidad del sistema de investigación que han aislado la investigación de áreas relevantes de la actividad económica.</p>	<p><i>Fortalezas:</i> inversión en investigación alimentaria.</p> <p><i>Debilidades:</i> la provisión de capacitación está pobremente integrada a los desarrollos recientes del sector y sus necesidades.</p>

(Continúa en la página siguiente)

Cuadro 4.2 Resumen del análisis de los sistemas de innovación en los estudios de caso (continuación)

Sector y país	Papeles	Patrones de interacción	Actitudes y prácticas	Ambiente facilitador para la innovación
Yuca, Colombia	<p><i>Fortalezas:</i> apoyo de la investigación pública, así como de un centro internacional de investigación con un enfoque de investigación en el desarrollo de mercados.</p> <p><i>Debilidades:</i> papeles inconsistentes de las agencias públicas.</p>	<p><i>Fortalezas:</i> existencia de múltiples formas de colaboración. Focalización y desarrollo, innovación y actualización de la cadena de valor.</p> <p><i>Debilidades:</i> la coordinación de actividades a través de diferentes cadenas de valor hubiera podido fortalecerse más.</p>	<p><i>Fortalezas:</i> inclusión de las asociaciones de agricultores y acuerdos para el acceso al crédito. Aprendizaje de experiencias previas con otros cultivos. Fuerte tradición de investigación. Pequeños productores involucrados también en parte del procesamiento, tal como en el proceso de secamiento y la industria de almídonos fermentados.</p>	<p><i>Fortalezas:</i> apoyo a la investigación y capacitación.</p> <p><i>Debilidades:</i> inestabilidad debida a frecuentes cambios en el apoyo del gobierno a la investigación.</p>
Flores cortadas, Colombia	<p><i>Fortalezas:</i> asociaciones del sector y de productores.</p> <p><i>Debilidades:</i> no existe organización pública de investigación y capacitación que trabajen flores cortadas. Las asociaciones del sector y de productores tendieron a focalizarse en el desarrollo de la cadena de valor y hasta recientemente no tenían ningún papel en el apoyo a la investigación. Las universidades tienen solamente un rol limitado en la capacitación de investigadores y expertos.</p>	<p><i>Fortalezas:</i> cadena de valor bien desarrollada.</p> <p><i>Debilidades:</i> la colaboración entre actores en el sector y entre el sector y las organizaciones de investigación en Colombia es más bien débil.</p>	<p><i>Fortalezas:</i> tradición de asociación del sector.</p> <p><i>Debilidades:</i> tendencia histórica al secretismo entre los cultivadores de flores y carencia de una tradición colaborativa. La tradición de mercado en la asociación de exportadores ignoró el desarrollo de la experticia en investigación.</p>	<p><i>Fortalezas:</i> se permitió al sector tomar ventaja de las relaciones con compañías extranjeras, pero esto limitó la innovación en el largo plazo.</p> <p><i>Debilidades:</i> ausencia de apoyo a la investigación y capacitación en el sector.</p>

Fuente: los autores.



CAPÍTULO CINCO

Revisión del concepto de sistemas de innovación a la luz de los estudios de caso

Este capítulo utiliza ejemplos de los estudios de caso para ilustrar algunas de las características clave de la innovación que fueron esbozadas en el marco analítico. Éstas se presentan para ilustrar la fuerza y potencial del concepto de sistemas de innovación como base para la formulación de marcos de diagnóstico e intervención. El capítulo también ensambla algunos de los principales hallazgos del estudio, esboza los desafíos contemporáneos claves a la innovación y presenta las implicaciones que tiene para las intervenciones orientadas a fortalecer la capacidad de innovación. Concluye revisando los tipos de intervención que han sido comúnmente utilizados y examina sus limitaciones desde la perspectiva de sistemas de innovación.

La naturaleza de los desafíos agrícolas contemporáneos

Un tema común que surge de los estudios de caso es la crítica naturaleza evolutiva e integrada de los desafíos y oportunidades contemporáneas que enfrenta la agricultura. Estos desafíos y oportunidades son evolutivos en el sentido de que surgen en formas impredecibles (como sucedió con los cambios en los estándares comerciales o en las preferencias de los consumidores) y de que enfrentar estas nuevas condiciones con frecuencia requiere nuevas alianzas y patrones de colaboración. Los desafíos y oportunidades son integrados en el sentido en que las acciones a lo largo de la cadena de valor no pueden ser emprendidas con independencia unas de otras y no pueden ser abordadas sin considerar factores sociales y económicos. La implicación es que la interacción, colaboración y coordinación, son ingredientes cada vez más importantes para el éxito económico.

Naturaleza evolutiva de los desafíos

Los desafíos evolutivos están fuertemente relacionados con cambios en la regulación de los mercados, en los patrones de competencia y en las preferencias de los consumidores, pero también reflejan cambios no relacionados con los mercados, como el surgimiento de enfermedades animales y de los cultivos, variabilidad climática y calamidades naturales, como el tsunami asiático.

Regulaciones, estándares y normas. Los estándares sanitarios y fitosanitarios para el camarón de Bangladesh o las piñas de Ghana, se están haciendo continuamente más estrictos en respuesta a las preocupaciones sobre seguridad de los alimentos en Europa y Norteamérica. Los estándares éticos, como las condiciones de trabajo de los empleados y el uso de trabajo infantil, son preocupaciones importantes para la industria de las flores. Una característica notoria del cumplimiento con los cambiantes estándares de calidad (física, social o ambiental) es que ésta con frecuencia requiere un enfoque sectorial, debido a que la reputación nacional ejerce una gran influencia sobre los patrones de compra en los principales mercados de Europa y Norteamérica. Estas presiones para la innovación requieren patrones más fuertes de interacción.

Competencia. Muchos de los estudios de caso ilustran que los sectores han enfrentando una fuerte competencia, con frecuencia debido a la entrada de nuevos competidores con más bajos costos de producción u otras ventajas. El sector del camarón en Bangladesh enfrenta competencia en el mercado de Estados Unidos por parte de Chile, Ecuador y Brasil, y está luchando para encontrar una respuesta adecuada. En respuesta a la competencia de Kenia y Ecuador, el sector de flores cortadas de Colombia ha desarrollado productos con valor agregado, como *bouquets*, y se ha diversificado hacia productos destinados al mercado local. El procesamiento de yuca en Colombia y en Ghana sufre a causa de relativamente bajos rendimientos del cultivo, lo cual indica que el sector del procesamiento debe aumentar su productividad o desarrollar productos de valor agregado, como almidones de alta calidad para las industrias de pastelería y farmacéutica. La tendencia hacia un patrón de competencia país a país para obtener participación en los mercados de exportación, antes que el patrón de compañías individuales compitiendo una contra otra, incrementa la presión para colaborar.

Preferencias cambiantes de los consumidores. Una preocupación importante de la industria de flores en Colombia ha sido mantenerse al día con los cambios en las preferencias de la demanda. Inicialmente, los claveles y los crisantemos estándares eran populares, pero luego las preferencias cambiaron hacia los claveles jaspeados y las rosas y posteriormente hacia las plantas de follaje. El desafío ha sido el acceso a nuevo material vegetativo, especialmente debido a que Colombia prácticamente no tenía investigación sobre flores y capacidad de generación de nuevas variedades y licen-

ciaba la mayor parte de su material vegetativo de cultivadores europeos. El mismo problema enfrentan los hogares rurales pobres que producen bocadillos para el mercado urbano en Bangladesh. Las preferencias cambian, con frecuencia muy rápidamente, y los productores rurales deben adaptar sus productos para satisfacer estos cambios. Una vez más los enlaces se hacen más importantes, tanto para adquirir la información acerca de los cambios en los mercados como para obtener el conocimiento y el apoyo para enfrentarse a éstos.

Naturaleza integrada de los desafíos

Los desafíos a la innovación típicamente son de naturaleza integrada por dos razones: primero, el mejoramiento de un sector requiere acciones coordinadas en diferentes eslabones de la cadena de valor; segundo, la innovación no sólo tiene que incrementar la rentabilidad sino también cumplir con condiciones sociales y ambientales.

Integración de los desafíos a la innovación a lo largo de la cadena de valor. La industrialización de la yuca en Ghana y en Colombia es un ejemplo de la naturaleza integrada de los desafíos a la innovación. La industrialización requería innovaciones en el procesamiento y el secamiento para convertir la yuca en harina o para ser destinada a la alimentación animal, variedades más adecuadas para el procesamiento, más eficientes prácticas agronómicas, nuevas formas organizacionales para conectar los sistemas de producción de pequeños agricultores con las plantas de procesamiento y nuevos instrumentos financieros (acuerdos de mercado de futuros, con contratos para entrega futura como garantía para los créditos). Estos temas tenían que ser abordados de una manera integrada, requiriendo un alto grado de coordinación entre los actores involucrados.

Integración de los desafíos sociales y ambientales en la agenda del mercado. Los temas sociales y ambientales están cada vez más integrados en la agenda del mercado. Los sectores necesitan apoyar a los pequeños productores, quienes proveen la producción básica para la industria (piñas en Ghana, yuca en Colombia). En India, la explotación de los pobres, los principales recolectores de plantas medicinales, no solamente amenaza su supervivencia sino que los lleva a recolectar en formas no sostenibles. En Bangladesh existe el riesgo de que el sector de procesamiento de alimentos de pequeña escala pueda ser desplazado por el sector de gran escala, pero con los incentivos apropiados las grandes compañías podrían apoyarse en redes de pequeños productores y de fabricantes de productos semiprocados, un modelo de negocios que ha sido ya aprobado exitosamente en el país. Cada vez más, preocupaciones sociales y ambientales están incorporadas en las preferencias de los consumidores de los mercados globales. El comercio ético y la producción verde no son ya modas de los consumidores en el margen sino preocupaciones de los consumidores masivos en los mercados europeos y de Norteamérica. Nuevos regímenes, tales como Eurep-

Gap, integran consideraciones ambientales así como sobre las condiciones de trabajo. Una implicación de la integración de preocupaciones sociales y ambientales, es que las compañías y los gobiernos no pueden trabajar, planificar e intervenir sin interactuar con actores involucrados con estas agendas; una segunda implicación es que requieren de nuevas formas de experticia para hacerlo.

Características clave de la innovación en los estudios de caso

Característica 1: la innovación no es ni ciencia ni tecnología, sino la aplicación de conocimiento de todo tipo para lograr resultados sociales y económicos deseados.

La mayoría de los casos se caracterizaron por una combinación de innovación radical e innovación continua, relacionada con diferentes tipos de nuevo conocimiento (cuadro 5.1).

Cuadro 5.1 Alcance de las innovaciones observadas

<i>Sector y país</i>	<i>Innovaciones radicales o iniciadas</i>	<i>Innovaciones continuas</i>
Camarones, Bangladesh	Inversión en plantas para el procesamiento de productos marinos por parte del sector privado	Medidas de calidad e higiene para satisfacer los cambiantes estándares y normas de los mercados internacionales; control de enfermedades del camarón; métodos de producción
Procesamiento de alimentos en pequeña escala, Bangladesh	Movimiento de la población pobre hacia el procesamiento de alimentos como una nueva opción de generación de ingresos	Desarrollo de nuevos productos para satisfacer las cambiantes preferencias alimentarias en zonas rurales
Plantas medicinales, India	Modernización de grandes fabricantes de medicinas herbóreas; creación de medicinas para despachos sin fórmula médica, conjuntamente con innovaciones en empaque y mercadeo orientadas a un nuevo mercado; reconocimiento de que la medicina tradicional es esencial para una "salud para todos"	Iniciativas para asegurar la sostenibilidad de la base de producción; cambio de la recolección hacia el cultivo de las plantas medicinales; mecanismo para mejorar los beneficios para la población pobre (compañías de propiedad de los productores y revitalización del sistema de conocimiento tradicional); mejores marcos regulatorios; estándar industrial de buenas prácticas para mejorar la calidad; innovación al empaque y al mercadeo por parte del sector corporativo; compañías farmacéuticas explorando medicinas basadas en hierbas; mecanismos gubernamentales de coordinación del sector

(Continúa en la página siguiente)

Cuadro 5.1 Alcance de las innovaciones observadas (continuación)

<i>Sector y país</i>	<i>Innovaciones radicales o iniciadas</i>	<i>Innovaciones continuas</i>
Vainilla, India	Adopción de nuevo cultivo	Formación de asociaciones de agricultores para compartir el conocimiento y para la negociación colectiva; creación de compañías de propiedad de los productores para mejorar los retornos a los agricultores y desarrollar un nuevo mercado doméstico para productos basados en la vainilla; nuevos productos (té de vainilla)
Piña, Ghana	Adopción de una exportación no tradicional	Introducción de nuevas variedades; medidas para cumplir con los cada vez más estrictos estándares de EurepGap y otros estándares
Procesamiento de yuca, Ghana	Novedoso uso de un cultivo alimenticio como cultivo industrial	Desarrollo de sistemas de producción y mercadeo; mejoramiento de la calidad, desarrollo de productos y mejoramiento en la eficiencia del procesamiento; proyectos de investigación con fuerte participación de actores del mercado
Yuca, Colombia	Novedoso uso de un cultivo alimenticio como cultivo industrial	Cambios organizativos para vincular agricultores y procesadores; nuevo instrumento financiero para proporcionar mejor acceso al crédito para aumentar la producción del cultivo; más eficientes tecnologías de producción y procesamiento
Flores cortadas, Colombia	Adopción de las flores cortadas como nuevo cultivo	Frecuentes cambios hacia diferentes variedades de flores; plantas de follaje apropiadas para productores en pequeña escala; cambio hacia la atención al mercado doméstico; medidas para introducir estándares laborales aceptables para los compradores europeos y las ONG

Fuente: los autores.

Los estudios de caso ilustran la diversidad del cambio –cambios imprevistos en el ambiente de producción, política y mercadeo, así como innovaciones internacionales para aprovechar nuevas oportunidades o enfrentarse con un contexto cambiante. Algunas de esas innovaciones involucraron el uso de tecnología agrícola; en Ghana, los productores de piña necesitaron adoptar una nueva variedad de ésta debido a que las preferencias en el principal mercado europeo de exportación habían cambiado. Nuevas tecnologías de secado y procesamiento se encontraban entre las innovaciones requeridas para que la yuca pudiera ser utilizada como una materia prima industrial en Ghana y Colombia.

Además de las innovaciones técnicas, también han sido importantes las innovaciones de mercadeo. En la industria de flores cortadas en Colombia, innovaciones de mercadeo para destinar productos a las celebraciones específicas en el mercado de Estados Unidos asociadas con regalar flores (día de la madre, día de San Valentín) fueron cruciales. Las innovaciones en el mercadeo no necesariamente están confinadas al sector organizado. Las estrategias de mercadeo empleadas por los procesadores pobres de alimentos en Bangladesh, quienes utilizaron recetas de su país y presentaciones atractivas para llamar la atención de los consumidores hacia sus productos, fueron igualmente importantes. La industria colombiana también utilizó una innovación organizacional para apoyar el mercadeo, que consistió en la creación de la asociación de exportadores, Asocolflores.

Innovaciones en los procesos o institucionales –en otras palabras, nuevas formas de trabajar– también fueron importantes. Por ejemplo, la utilización de un enfoque basado en asociaciones para la investigación en ciencia de alimentos, fue una forma completamente nueva de hacer investigación en Ghana y permitió que fuera dado un mejor apoyo técnico para el desarrollo de la cadena de valor. Las innovaciones financieras también fueron importantes en un número de casos. En el procesamiento de yuca en Colombia, un mecanismo de financiación basado en futuros fue utilizado para proporcionar créditos de producción a los pequeños agricultores para incrementar la.

Todos estos diferentes tipos de innovación fueron importantes para el éxito de los sectores bajo estudio. Todos requirieron la utilización de conocimiento que era nuevo para las organizaciones involucradas. A pesar de que la investigación fue una fuente importante de este conocimiento, de ninguna manera fue la única fuente.

Característica 2: con frecuencia la innovación combina cambios técnicos, organizacionales o de otro tipo.

La innovación requirió el mejoramiento de los estándares de calidad y la conformidad con los estándares sanitarios y fitosanitarios, como la introducción de protocolos de Haccp en la industria de camarones en Bangladesh, que implicaron un cambio técnico –nuevas técnicas de procesamiento– y cambio organizacional –nuevos protocolos, procedimientos de auditoría y otra documentación– para implementarlos y demostrar conformidad. La regulación EurepGap introdujo cambios similares para el sector de la piña en Ghana.

Característica 3: la innovación es el proceso a través del cual las organizaciones dominan e implementan el diseño y producción de bienes y servicios que son nuevos para ellas, independientemente de si éstos son nuevos para sus competidores, su país o el mundo.

La mayoría de las innovaciones observadas en los estudios de caso fueron nuevas para el usuario o la localidad y no para el mundo. La difusión y desarrollo de la producción de vainilla y el establecimiento de India como un productor internacionalmente reconocido del producto, no eran nuevas en el escenario global pero ciertamente se constituyeron en una innovación en las actividades de producción y mercadeo de los agricultores y comerciantes indios. Cuando los hogares rurales pobres en Bangladesh comenzaron a producir y vender alimentos procesados, esta nueva opción de generación de ingresos fue una innovación para ellos y se caracterizó por el uso novedoso de conocimiento existente acerca del procesamiento de alimentos y su mercadeo. La introducción del Haccp en el sector de camarones en Bangladesh, representó una innovación del manejo de la calidad para el sector, así como un uso novedoso de un protocolo de administración de la calidad desarrollado y aplicado en otros países y sectores alimenticios.

Estos ejemplos apuntan hacia el valor potencial del desarrollo de enfoques de extensión y modos de organización que reflejen las formas en que los sistemas de innovación trabajan —en otras palabras, que quieren a la persona más cerca a la demanda, compartimiento y uso del conocimiento (recuadro 5.1). Es cada vez más evidente que la innovación surge con frecuencia de los agricultores y las compañías que vuelven a trabajar sobre el inventario existente de conocimiento, antes que de un proceso liderado por un sistema de investigación. Este hallazgo sugiere que los servicios de asistencia técnica que proporcionan consejería y asistencia (por ejemplo, para proveer servicios técnicos especializados o para desarrollar enlaces suficientes) deben jugar un papel más prominente en este proceso.

Característica 4: la innovación incluye mejoramientos radicales, muchos mejoramientos pequeños y un continuo proceso de actualización.

Las innovaciones observadas no fueron únicamente eventos de un solo tipo, incluyeron también cambios importantes y mejoramientos incrementales. En el caso de las flores cortadas en Colombia, la industria tuvo que cambiarse a la producción de diferentes tipos de flores debido a que los mercados continuaban cambiando. En Ghana, la industria de la piña tuvo que enfrentarse con la introducción de las regulaciones de EurepGap; en la medida en que éstas se hicieron más estrictas, la industria tenía que responder con mejores protocolos. Cuando los consumidores europeos comenzaron a favorecer una variedad diferente de piña, se requirieron innovaciones para producir y distribuir material vegetativo para efectuar un rápido cambio a lo largo del sector.

El caso de los camarones en Bangladesh, es un catálogo de los obstáculos que una industria tuvo que superar a través de la innovación a lo largo de las dos décadas pasadas: un patógeno que decoloraba el camarón, una restricción a las exportaciones

Recuadro 5.1 *Las organizaciones de agricultores y un nuevo enfoque de extensión aceleran la innovación agrícola en India*

En 1991 el gobierno de India, con el apoyo del Banco Mundial, comenzó la evaluación de un sistema de extensión utilizando como guía las agencias administradoras de tecnología agrícola (AATA) operando a nivel de distrito. El enfoque AATA fue desarrollado como respuesta a varias preocupaciones:

- El actual servicio de extensión (basado en el enfoque de capacitación y visitas) era muy costoso y difícil de sostener.
- La extensión se había convertido en liderada por la oferta antes que liderada por el mercado.
- La extensión se focalizaba en cultivos de alimentos básicos y prestaba poca atención a la ganadería y a la agricultura de alto valor.
- La extensión prestaba poca atención a la organización de los agricultores.

Cada AATA trabaja al interior del distrito como una organización intermediaria para ligar a las organizaciones de agricultores, agencias de gobierno, empresas privadas y ONG. Los oficiales del gobierno y los beneficiarios se encuentran representados de manera igualitaria en la junta directiva de las AATA, que incluye una selección de agricultores, mujeres, grupos desaventajados y firmas privadas. Una actividad clave de las AATA es organizar los grupos de interés de los agricultores a nivel local. Esta estrategia efectivamente movilizó hombres, mujeres y jóvenes, para unirse a los grupos de interés común para la producción (flores, frutas, leche y otros productos) así como para el mercadeo. Los grupos de interés han desarrollado también federaciones para el apoyo mutuo.

Los AATA son un enfoque nuevo, descentralizado, que enfatiza la diversificación y el ingreso agrícola, y el empleo rural. La toma de decisiones se basa en procedimientos de abajo hacia arriba, que involucran directamente a los grupos de interés de los agricultores, el sector privado y las ONG, en la planeación e implementación de los programas. Las AATA han apoyado iniciativas privadas de extensión a través de la contratación de ONG para que asuman responsabilidades de extensión, mediante la utilización de servicios de extensión agricultor a agricultor provistos por individuos o a través de organizaciones de agricultores, a través del desarrollo de asociaciones con los proveedores de insumos (semillas, fertilizantes, químicos para la protección de los cultivos) para demostraciones y capacitación a los agricultores y mediante la facilitación de contratos entre procesadores con grupos de agricultores.

(Continúa en la página siguiente)

(Continuación recuadro 5.1)

Las historias de éxito de las AATA incluyen el cultivo y mercadeo de productos de alto valor (como flores, frutas, vegetales y plantas medicinales); el manejo integrado de plagas; la agricultura orgánica; la recarga de pozos de aguas subterráneas, y el desarrollo de nuevas empresas (como el procesamiento del marañón, la agricultura, la producción de lácteos y el mercadeo grupal). Para 2004, más de 250 innovaciones lideradas por los agricultores habían sido implementadas exitosamente. Las tasas de crecimiento fueron significativamente más altas en los distritos AATA que en aquellos que no eran. La tasa de retorno a la inversión en las AATA se estimó, conservadoramente, en 23%.

Fuente: Singh, Swanson y Singh, 2005; Banco Mundial, 2006b.

en el mercado europeo debido a preocupaciones de higiene, condiciones climáticas que afectaron la producción de camarones, y el tsunami y sus efectos sobre las percepciones acerca de la calidad de los productos marinos originados en Asia. Se requirieron innovaciones para superar todos estos obstáculos. Adicionalmente, no hay una progresión lógica de un tipo de innovación a la siguiente. La única certidumbre es que en la medida en que los sectores se vinculan más a los mercados domésticos y de exportación, los desafíos que enfrentan se hacen más dinámicos y exigentes y la presión a los agricultores y las empresas para innovar se hace mucho mayor.

Característica 5: la innovación puede ser provocada de muchas formas.

Los casos ilustran un número de impulsores de la innovación: del mercado, de política, de conocimiento y de recursos (cuadro 5.2). Estos impulsores no actúan aisladamente sino que tienden a interactuar. El crecimiento de la producción de vainilla resultó de un impulsor (menor) de política y de un impulsor (importante) de mercado. El resurgimiento de las plantas medicinales, provocado por el mercado, tuvo lugar debido a la herencia medicinal tradicional de India, su rica biodiversidad y su tradición de uso y manufactura de medicinas basadas en hierbas.

Característica 6: un valor considerable está siendo agregado en los sectores agrícolas no tradicionales.

Hay carencia relativa de datos para muchos de los sectores estudiados, pero la evidencia disponible muestra que muchos de ellos tienen considerable valor económico y contribuyen significativamente a las opciones de generación de ingreso de los

Cuadro 5.2 Impulsores de la innovación

Sector el país	Impulsores de mercado	Impulsores de política	Impulsores de conocimiento	Impulsores de recursos	Factores del contexto que interactúan con los impulsores
Camarones, Bangladesh	Aumento en la demanda internacional.	Ninguno	Conocimiento sobre los mercados europeos.	Construcción de diques costeros.	Red de la diáspora bangladeshi.
Procesamiento de alimentos de pequeña escala, Bangladesh	Cambios en las preferencias alimenticias asociadas con la urbanización y con cambios en los patrones de empleo.	Ninguno	Ninguno	Búsqueda por parte de la población pobre de opciones alternativas de generación de ingresos.	Existencia de una base de conocimiento por parte de la población pobre y los artesanos sobre el procesamiento de alimentos.
Plantas medicinales, India	Demanda renovada por medicinas herbóreas ocasionada por los cambios en las prácticas de atención a la salud en Europa y América del Norte (y posteriormente en India).	Ninguno	Ninguno	Rica biodiversidad	Herencia médica local (codificada) y conocimiento tácito sobre los sistemas de medicina india; tradición y capacidad en la manufactura de las hierbas y fuerte industria farmacéutica; surgimiento del sector coincidente con la liberalización económica.
Vainilla, India	Altos precios internacionales ocasionados por el fracaso de los cultivos en Madagascar; cambios en las leyes para el etiquetado de los alimentos en América del Norte, que incrementaron la demanda por vainilla natural.	Promoción de la vainilla para apoyar la diversificación de cultivos, pero a escala limitada.	Ninguno	Ninguno	Tradicón de producción de especies de alto valor; tradición de asociaciones de agricultores.

(Continúa en la página siguiente)

Cuadro 5.2 Impulsores de la innovación (continuación)

Sector el país	Impulsores de mercado	Impulsores de política	Impulsores de conocimiento	Impulsores de recursos	Factores del contexto que interactúan con los impulsores
Piña, Ghana	Demanda en el mercado europeo.	Ninguno	Ninguno	Escasez de divisas extranjeras	Una serie de políticas de promoción de exportaciones
Procesamiento yuca, Ghana	Mercado potencial para productos basados en la yuca.	Programas especiales para el desarrollo del sector, nuevos arreglos para la investigación.	Ninguno	Ninguno	Tradicón de promoción a la agroindustrialización.
Yuca, Colombia	Mercado potencial para productos basados en la yuca.	Programas especiales para el desarrollo del sector, nuevos arreglos para la investigación.	Ninguno	Ninguno	Una densa red de investigación, capacitación y asociaciones entre agricultores e industriales que apoyan la innovación.
Flores cortadas, Colombia	Demanda y proximidad de los mercados de flores a Norteamérica.	Ninguno	Identificación de la capacidad de producción de flores en Colombia	Ninguno	Grandes propietarios de la tierra, con tierras disponibles; tradición de agricultura basada en las exportaciones; tradición de organizaciones asociativas para el apoyo al sector.

Fuente: los autores.

pobres (cuadro 5.3). En varios casos, la importancia económica de estos sectores en rápido crecimiento se puso por encima de las expectativas. Se puede trazar un paralelo con la evidencia acerca de la creación de trabajos en la mayoría de países: la mayor parte de los trabajos no se crean usualmente a través del sector corporativo formal sino a través del establecimiento de nuevas empresas que luego pueden crecer y hacerse grandes. De manera similar, el mejoramiento de las opciones de generación de ingreso, de los niveles de ingreso y de las oportunidades de empleo en la agricultura, no sólo se alcanzará a través de los alimentos tradicionales sino a través del crecimiento de actividades no tradicionales y nuevas.

Intervenciones comunes y sus limitaciones

Intervenciones tradicionales de investigación

En muchos de los estudios de caso, la investigación jugó un papel notoriamente menor. En ninguno de los casos fue la investigación el principal disparador de la innovación. El papel limitado de la investigación no significa que ésta no se requiera. Al contrario, en casi todos los casos los sectores enfrentaron o están enfrentando desafíos mayores que requieren de la investigación, incluyendo los siguientes:

- *Problemas de plagas* en los camarones de Bangladesh y las flores cortadas en Colombia.
- *Mejor productividad y menores costos de producción para mejorar la competitividad*, como se ve en los casos de la vainilla en India, el cambio de la recolección al cultivo de plantas medicinales en India y con la yuca en Ghana y Colombia.
- *Diversificación de productos para abordar nuevos mercados*, incluyendo la generación de nuevas variedades de flores en Colombia, la producción de harina de yuca en Ghana y Colombia y el procesamiento de alimentos a pequeña escala en Bangladesh.
- *Sistemas de administración de la calidad, incluyendo el empaque y el cumplimiento de los estándares y normas internacionales*, en todos los casos.
- *Preocupaciones ambientales*, como se observa en el sector de camarones en Bangladesh y de plantas medicinales en India.
- *Preocupaciones éticas*, como en el caso de la industria de flores cortadas en Colombia.
- *Estudios sectoriales para propósitos de política y planificación* para la vainilla en India y el procesamiento de alimentos de pequeña escala en Bangladesh.

Cuadro 5.3 Valor y significación para el desarrollo de los sectores de los estudios de caso

<i>Sector y país</i>	<i>Fecha de despegue</i>	<i>Valor</i>	<i>Significación para el desarrollo</i>
Camarones, Bangladesh	Década de 1980	US\$300 millones (2003)	Cultivo de los pobres, oportunidad de empleo para los pobres
Procesamiento de alimentos de pequeña escala, Bangladesh	Década de 1980	No disponible	Opción de generación de ingresos de los pobres; 80% del procesamiento hecho por hogares pobres y principalmente por mujeres; 40 millones de personas involucradas en diversas dimensiones; alimento de los pobres
Plantas medicinales, India	Década de 1980	Tamaño del mercado doméstico de US\$1.000 millones (2000)	Opción de generación de ingresos para los pobres; 1,5 millones de expertos en medicina tradicional
Vainilla, India	Década de 1990	US\$28,5 millones (2004)	Cultivo de los pobres; 100.000 agricultores de pequeña escala involucrados en la producción y comercialización
Piña, Ghana	Década de 1990	US\$15,5 millones (2002)	Cultivo de los pobres; oportunidad de empleo para los pobres
Procesamiento de yuca, Ghana	Década de 1990	US\$667 millones (2004) para el sector de la yuca en conjunto	El principal cultivo producido por los hogares rurales pobres; 22% del PIB agrícola
Yuca, Colombia	Década de 1980	US\$128 millones (2004)	Cultivo de los pobres, oportunidad de empleo para los pobres
Flores cortadas, Colombia	Década de 1970 ^a	US\$700 millones (2003)	Oportunidad de empleo para los pobres; segundo más grande producto legal de exportación de Colombia

Fuentes: los autores, a partir de varios informes.

a. Las flores son una de las más grandes historias de éxito económico en Colombia, expandiéndose desde US\$20.000 en la década de 1970 a más de US\$673 millones en 2002 (Asocoflores, 2003).

¿Por qué no ha sido la investigación una intervención útil? Una razón es la falta de experticia para atender sectores en surgimiento, como las flores cortadas. Otro es la falta de respuesta a las necesidades específicas y dinámicas de los sectores. El cuadro 5.4 proporciona un resumen de las intervenciones de investigación y otras como herramientas para apoyar la innovación.

El caso de las flores cortadas en Colombia muestra cómo estos dos factores –la carencia de experticia y de respuesta– interactúan. El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, apoya la investigación relacionada con cultivos de alimentos básicos. Debido a que no existía investigación sobre flores en Colombia, la naciente industria de las flores obtuvo nuevas variedades mediante el licenciamiento de tecnología extranjera y desarrolló un dominio tecnológico a través de alianzas con asociados. Las asociaciones del sector creadas en la época, trabajaron en la promoción de exportaciones. Posteriormente, bajo una fuerte presión competitiva, se requirió experticia de investigación para desarrollar un programa local de generación de nuevas variedades de flores. Al no haber experticia en la industria, y prácticamente ningún enlace con la comunidad de investigación en Colombia, tomó largo tiempo que se desarrollaran conexiones entre el sector de las flores y el sistema de investigación.

En Bangladesh, la investigación agrícola se ha focalizado en la productividad de los cultivos –principalmente del arroz. El sector público no ha realizado investigación sustancial sobre el procesamiento que sea relevante para los productores a pequeña escala, que siguen permaneciendo prácticamente desconectados de las organizaciones de investigación. La industria de exportaciones de camarón, casi no tiene conexión visible con el sistema de investigación del país. No tiene tradición de utilización de la investigación y ha descansado en la importación de experticia y tecnología para resolver los problemas que surgen.

Aún en los casos en que las organizaciones de investigación están trabajando acerca de productos y temas relevantes, las tradiciones de investigación son aún inadecuadas para las demandas de la innovación contemporánea. Muchas de las innovaciones requieren de cambios incrementales. La obtención de información de actores no vinculados a la investigación, puede ser una forma más fácil de tratar con este tipo de innovación que la investigación. Las innovaciones incrementales no son adecuadas para las tradiciones de investigación, en las cuales las publicaciones de hallazgos de alto impacto son una medida clave del desempeño. Cuando los procesadores de alimentos de pequeña escala en un pequeño pueblo rural en Bangladesh necesitan apoyo de investigación para mejorar la vida en estantería de un nuevo producto procesado, esta necesidad es poco probable que atraiga la atención de las organizaciones de investigación.

Existe la necesidad de crear soluciones de investigación, muchas de ellas en la esfera de la posproducción, relacionadas con calidad, empaque, manejo y mercadeo de

productos de nicho. La mayoría de las soluciones requerirán de investigación aplicada o apoyo técnico, lo que a su vez requerirá de arreglos descentralizados de investigación. La importancia de los servicios de asesoría técnica que puedan ayudar a la aplicación del conocimiento existente en situaciones locales es fundamental. El caso de las flores cortadas en Colombia, ilustró un punto que parece aplicar a muchos otros casos –al interior del sector privado, la demanda es débil y la carencia de apertura, confianza y tradición de colaboración, hace difícil el compartir el conocimiento, cerrando oportunidades para construir una fuerte base de conocimiento al interior del país. Este problema se retroalimenta. La débil demanda por investigación significa que las organizaciones de investigación tienen pocos incentivos para hacerse más relevantes y atraer los tipos de enlaces que ayudarían a articular la demanda por investigación.

Intervenciones basadas en consorcios de investigación

El caso de la yuca en Ghana y en Colombia ha seguido un patrón ligeramente diferente, apoyándose en un consorcio de asociados investigadores y no investigadores. En Ghana, después de una serie de proyectos de investigación que exploraron las restricciones técnicas a la utilización industrial de la yuca, se hizo claro que una pregunta clave era cómo desarrollar una cadena de valor e integrar la experticia de investigación a ella. Se gastó un largo tiempo identificando a los asociados y encontrando formas para establecer canales efectivos de colaboración, de manera que los científicos alimentarios pudieran responder efectivamente a las necesidades de los factores en la cadena de mercadeo. Por ejemplo, el color del almidón producido por una compañía llevó a que éste fuera rechazado por la industria de los dulces. Al finalizar el proyecto, una red informal de procesadores de yuca y de científicos alimentarios se había desarrollado con suficiente confianza para hacer que fuera posible una mayor colaboración cuando fuera necesario.

En años recientes, Ghana y Colombia han tenido éxito en el desarrollo del procesamiento industrial de la yuca como resultado de la investigación. Sin embargo, la fuente de este éxito no descansa en innovaciones que surjan ni de un fortalecimiento de la productividad ni de una tecnología de procesamiento más efectiva, ni de productos procesados novedosos. A pesar de que existe algún progreso, se requieren más resultados para enfrentarse a los mercados internacionales altamente competitivos. Lo que la investigación logró en ambos países, fue establecer la colaboración entre organizaciones de agricultores en formas que vincularon la producción y el procesamiento de la yuca.

Cuadro 5.4 Intervenciones comunes y sus limitaciones

Tipo de intervención	Lógica de la intervención	Enfrenta objetivos de corto y largo plazo	Organización responsable	Limitaciones potenciales	Ejemplos de los estudios de caso
Investigación	Aumenta el inventario de conocimiento y tecnología.	Objetivos de corto y largo plazo.	Financiada y ejecutada públicamente pero puede ser también ejecutada de forma privada.	Puede volverse irrelevante sin un mecanismo que la vincule a las necesidades del sector.	Piña y yuca en Ghana.
Consortios de investigación	Vinculan la investigación a relaciones que articulan las necesidades del sector y promueven la obtención de resultados.	Objetivos de corto plazo; contribuye al cambio de largo plazo.	Financiación pública; ejecutada conjuntamente por los sectores público y privado.	Las asociaciones son rituales; los consorcios fracasan en la introducción de formas más efectivas de utilizar la investigación.	Proyecto piloto para el procesamiento de yuca en Ghana; procesamiento de yuca en Colombia.
Asociación sectorial	Mecanismos para la coordinación de actividades de las firmas para enfrentar problemas comunes al sector, incluyendo la innovación.	Contribución de largo plazo al desarrollo de infraestructura de innovación.	Organizada por sector, pero puede ser apoyada con fondos públicos en la etapa de establecimiento o de construcción de capacidad.	Promueve únicamente una interacción limitada para el cabideo político por las actividades de mercadeo.	Camarones en Bangladesh; flores cortadas en Colombia.
Programa de transferencia de tecnología	La tecnología es la principal restricción para la innovación y puede ser transferida independientemente de su contexto.	Corto plazo.	Actores públicos o de ONG.	La tecnología no siempre es la restricción clave; la transferencia de tecnología no permite la interacción necesaria para la innovación adaptativa.	Procesamiento de alimentos en Bangladesh, yuca en Ghana.

(Continúa en la página siguiente)

Cuadro 5.4 Intervenciones comunes y sus limitaciones (continuación)

Tipo de intervención	Lógica de la intervención	Enfrenta objetivos de corto y largo plazo	Organización responsable	Limitaciones potenciales	Ejemplos de los estudios de caso
Apoyo integrado al sector	El desarrollo del sector requiere una combinación de intervenciones que apoyen la innovación, el desarrollo de la cadena de valor y el cambio de política.	Contribuye a la capacidad de largo plazo del sistema de innovación.	Gobierno, conjuntamente con todos los demás actores.	Se vuelve muy complicado de manejar; las estructuras de gobernanza sesgan los resultados; se vuelve burocrático.	Yuca en Colombia.
Organismos de coordinación del sector	Se requieren organizaciones especiales para coordinar las actividades de un sector.	Contribución de largo plazo al desarrollo de una infraestructura de innovación.	Financiada y ejecutada, individual o conjuntamente por el sector público, el sector privado o por las ONG, dependiendo del sector y país y de su ambiente institucional.	Se vuelven muy complicados de manejar; las estructuras de gobernanza sesgan los resultados; se vuelven burocráticos.	Plantas medicinales en India; yuca en Colombia.

Fuente: los autores.

Organismos de coordinación

Se han observado organismos de coordinación en diferentes estudios de caso. Éstos no han sido exitosos universalmente. El éxito ha sido determinado por: 1) el mandato de estos organismos, 2) sus actitudes y prácticas, 3) sus interacciones con otras agencias de apoyo, 4) el reconocimiento de que tanto la cadena de valor como los enlaces para la integración del conocimiento deben ser desarrollados, y 5) un énfasis en las asociaciones como metodología clave. El recuadro 5.2 proporciona un ejemplo de un organismo de coordinación relativamente exitoso.

Recuadro 5.2 *Fundación para la revitalización de las tradiciones locales de atención a la salud en India: un organismo de coordinación exitoso*

La fundación, establecida como una ONG con apoyo del gobierno y donantes, se embarcó en un junto de actividades incluyendo la conservación *ex situ* e *in situ*; la investigación para la conservación; el desarrollo de una base de datos sobre plantas medicinales y la base de conocimiento tradicional; investigación sobre el fortalecimiento de las culturas locales de salud; estudios de laboratorio acerca de los estándares de calidad para los materiales herbóreos, productos y procesos tradicionales; desarrollo de material educativo, y capacitación y desarrollo de habilidades.

La fundación reconoció la necesidad de fortalecer simultáneamente las cadenas de oferta y agregar valor mediante la implementación de nuevas medidas de conservación y estándares de calidad para los materiales herbóreos. La fundación ha tratado de integrar diferentes tipos de conocimiento; por ejemplo, combinando la ciencia para la conservación de los recursos genéticos con el conocimiento etnobotánico de las comunidades. La búsqueda de compatibilidad entre el conocimiento científico y, por ejemplo, los sistemas de medicina ayurvédica, no ha estado exento de problemas, pero el diálogo entre los participantes en otros campos construirá la confianza necesaria para mantener la colaboración de la innovación.

La intervención de la fundación ha sido relativamente exitosa. Ha iniciado importantes esfuerzos de conservación y documentación relacionados con las plantas medicinales y sus usos. Estableció una firma de propiedad de la comunidad para la compra y venta de plantas medicinales para apoyar a los pobres rurales que las recolectan y cultivan. Finalmente, la fundación ha sido reconocida por el gobierno de India como una organización científica y de investigación y ha sido designada como un centro nacional de excelencia para las plantas medicinales y el conocimiento tradicional. Ciertas actitudes y prácticas de la fundación han sido críticas para sus logros, incluyendo las siguientes:

- Un enfoque experimental de aprender haciendo
- Continua evaluación del desempeño del programa

(Continúa en la página siguiente)

(Continuación recuadro 5.2)

- Apertura a nuevas estrategias y amplia participación del personal en todos los niveles de la toma de decisiones
- Compromiso con la investigación y la implementación
- Compromiso ideológico con la salvaguarda de las tradiciones indias para la atención a la salud
- Adopción de un enfoque de asociación
- Compromiso con el desarrollo pro pobre

Un punto final es el rol crítico del liderazgo de la fundación. Una persona ha moldeado la visión, actitudes y prácticas de la organización y en consecuencia ha determinado en buena medida la manera como ésta ha articulado su misión y enfocado su implementación.

Fuente: estudio de caso sobre plantas medicinales en India.

Intervenciones de apoyo integrado al sector

El caso de la yuca en Colombia proporcionó un buen ejemplo de una intervención de apoyo integrado al sector. Esta intervención tuvo muchas facetas, incluyendo desarrollo de enlaces con organizaciones financieras; la actualización tecnológica; la experimentación con diferentes formas de colaboración, que fue percibida como una forma de construir experiencia y de identificar enfoques apropiados, y apoyo de política a la cadena de valor –la yuca era parte de la cadena porcícola y avícola. Importantes aspectos del éxito fueron la existencia de un conjunto integrado de mecanismos de apoyo para el desarrollo de la cadena de valor y la integración de conocimiento, necesarios para la innovación.

Intervenciones de transferencia de tecnología

En el caso del procesamiento de alimentos de pequeña escala en Bangladesh, las ONG locales enfocaron todo su esfuerzo en la capacitación de microempresarios en aspectos técnicos del procesamiento de alimentos –higiene, técnica de procesamiento e introducción de nuevos productos. Esta capacitación fracasó en la construcción de capacidad en los empresarios para sobrevivir en mercados dinámicos, debido a que no logró ligarlos a las fuentes de información acerca de las cambiantes demandas de los consumidores o a las fuentes de conocimiento que hubieran podido ayudarles a innovar para enfrentarse a los cambiantes mercados. La falta de crédito restringió aún más la habilidad de los empresarios para invertir en nuevos enfoques de producción o mercadeo.

Limitaciones de los enfoques cortoplacistas

Los estudios de caso proporcionan un número de ejemplos de intervenciones diseñadas para resolver problemas particulares. Sin duda, estas intervenciones condujeron a innovaciones requeridas por los diferentes sectores, pero contribuyeron muy poco a su capacidad para innovar productivamente en un ambiente en cambio continuo. Por ejemplo, en respuesta a la prohibición de entrada de exportaciones de camarones de Bangladesh a la Unión Europea, el gobierno de Bangladesh y un número de donantes internacionales ayudaron a la industria a adoptar protocolos de Haccp. Sin embargo, las normas de higiene introducidas por la Unión Europea fueron solamente una en una serie de estándares de calidad que los países importadores estaban por imponer a Bangladesh, y éstas cambian también constantemente. La utilización de la asistencia técnica para enfrentar cada regulación nueva no genera capacidad para innovar, a menos que esté ligada a esfuerzos específicos para aprender de esas experiencias y desarrollar redes que puedan tanto anticipar los cambios como proporcionar la experticia requerida para enfrentarlos en la medida en que sea necesario.

En otras palabras, los enfoques cortoplacistas dan como resultado respuestas *ad hoc* pero no una capacidad sostenible para responder. En los ambientes dinámicos observados en todos los estudios de caso, tales enfoques no pueden sostener un proceso continuo de innovación. Los sectores u organizaciones requieren de una capacidad adaptativa, a través de la cual se conectan a las fuentes de información acerca del ambiente cambiante. La otra faceta de la capacidad adaptativa es que ésta requiere el desarrollo de enlaces con las fuentes de conocimiento y experticia que son necesarias para enfrentar un conjunto variado e impredecible de tareas de innovación.



CAPÍTULO SEIS

Hacia un marco para el diagnóstico y la intervención

Este capítulo presenta un marco que: 1) ayuda a caracterizar las circunstancias y estado de la innovación en un sector particular (preguntándose, por ejemplo, qué es lo que dispara la innovación y qué actores son predominantes); 2) proporciona guía para el diagnóstico de la capacidad actual y los requerimientos futuros para la innovación, y 3) sobre la base del diagnóstico, sugiere principios y proporciona ejemplos acerca de cómo orientar el diseño de intervenciones que puedan fortalecer la capacidad de innovación.

El marco, que se basa en los estudios de caso, se aparta de muchos usos anteriores del concepto de sistemas de innovación, a través de la provisión de guía adicional sobre el diagnóstico (el uso más común del concepto) y agregando ideas específicas para intervenciones que desarrollen la capacidad de los sistemas de innovación.

Siguiendo la discusión del marco, este capítulo presenta una tipología de ambientes de innovación, en otras palabras, las situaciones donde está siendo evaluada la capacidad de innovación y donde son aplicadas las intervenciones para fortalecer la capacidad. Describe luego cómo puede ser aplicado el marco a las necesidades de diagnóstico e insinúa principios y opciones de intervención. Un listado de posibles opciones de intervención aparece en el recuadro 6.1 al final del capítulo.

Un marco de intervención para el desarrollo de sistemas de innovación agrícola

El marco de intervención está compuesto por cuatro elementos, dos que pertenecen a la evaluación y dos a la intervención.

- *Una tipología de ambientes de innovación agrícola.* Una tipología de situaciones que es posible que se encuentren en diferentes sectores en distintos países, puede ayudar al usuario a evaluar rápidamente las características de la capacidad de innovación en un contexto particular. La tipología que aquí se menciona se basa en los *orígenes del desarrollo del sector* (¿fue el desarrollo orquestado por el gobierno o liderado por la aparición de nuevas oportunidades?) y las *fases de desarrollo* del sector.
- *Características del diagnóstico.* Se identifican las características distintivas de la capacidad de innovación para cada fase de desarrollo del sector. Estas características diagnósticas son derivadas del análisis de los cuatro elementos clave del concepto de sistemas de innovación utilizados en el marco analítico de este estudio: actores, actitudes y prácticas, patrones de interacción y ambiente facilitador (descritos en el capítulo 2). La discusión de las características diagnósticas explica por qué ciertas características es probable que impidan la innovación e identifica arreglos promisorios que pueden ser construidos.

Los elementos de intervención incluyen:

- *Principios de intervención.* Las características diagnósticas están asociadas con un conjunto de principios distintivos de intervención para abordar las debilidades típicas de la capacidad de innovación en cada fase de desarrollo del sector. Se enfatizan los *principios* antes que las *prescripciones*, debido a que las características específicas de las intervenciones deben acondicionarse a los ambientes locales institucional y de política.
- *Opciones de intervención.* Se proporcionan ejemplos de intervención, con base en los estudios de caso descritos en el capítulo 3.

Trayectorias de innovación

Los sectores y su capacidad de innovación están moldeados por el contexto particular en el cual surgen y por las formas en que ese contexto cambia con el tiempo. Como han mostrado los casos de estudio, el surgimiento de algunos sectores puede ser iniciado por el gobierno, en tanto que otros surgen espontáneamente, determinados por las oportunidades que se presentan.

Esa diferencia influye el proceso de innovación de muy diferentes maneras. Primero, los actores clave que inician el proceso son diferentes –hablando en sentido amplio, éstos pueden ser actores públicos o privados. Segundo, los factores que disparan la innovación son muy diferentes –hablando de manera general, pueden ser disparadores bien sea de política o de mercado. Debido a que el proceso de innovación tiene un alto grado de dependencia de trayectoria, estas condiciones iniciales tienden a

determinar dos trayectorias o sistemas distintivos de innovación: una *trayectoria dirigida* y una *trayectoria liderada* por la oportunidad.

Los estudios de caso proporcionan dos ejemplos de la trayectoria dirigida: el procesamiento de yuca tanto en Colombia como en Ghana. En ambos casos la inversión pública en investigación de alimentos y de cultivos y programas especiales del gobierno, fue utilizada para estimular innovaciones que permitieran iniciar las industrias de procesamiento de la yuca. En ambos casos, las organizaciones de investigación jugaron un papel dominante. Todos los demás estudios de caso proporcionan ejemplos de trayectoria liderada por las oportunidades. En esos casos, las oportunidades de mercado iniciaron el despegue de un sector particular y las empresas y los empresarios jugaron el papel dominante. Por ejemplo, los empresarios en Ghana respondieron a la demanda por piña en Europa, en tanto que los hogares pobres en Bangladesh establecieron firmas para el procesamiento de alimentos en respuesta a cambios en el patrón de consumo urbano de alimentos.

El contexto en el cual se origina la capacidad de innovación usualmente cambia a lo largo del tiempo. Las siguientes dos secciones describen las fases características del desarrollo de las trayectorias dirigida y liderada por las oportunidades. El cuadro 6.1 muestra cómo los estudios de caso encajan en la tipología de sistemas de innovación agrícola.

Cuadro 6.1 Ubicación de los estudios de caso en la tipología de sistemas de innovación

<i>Liderada por las oportunidades</i>	<i>Fase de surgimiento</i>	<i>Fase de estancamiento</i>	<i>Fase de sistema dinámico de innovación</i>
	Plantas medicinales, India	Camarones, Bangladesh	Flores cortadas, Colombia
	Piña, Ghana	Vainilla, India	
	Procesamiento de alimentos, Bangladesh		
<i>Dirigida</i>	<i>Fase de expansión</i>	<i>Fase de sistema dinámico de innovación</i>	
	Procesamiento de yuca, Ghana	Procesamiento de yuca, Colombia	

Fuente: los autores.

Nota: en las fases de nacimiento, preplaneación y fundación, no se llevaron a cabo estudios de caso.

Fases de desarrollo de la trayectoria de innovación dirigida

La *fase preplaneación* describe la situación en la cual no se ha realizado ninguna intervención de investigación o de otro tipo de política, en la medida en que no se han identificado aún nuevas oportunidades. Existe un sistema de investigación, pero éste no ha identificado nuevas prioridades. Ninguno de los estudios de caso ilustra la fase preplaneación, debido a que los estudios se focalizaron en sectores en surgimiento, pero la “preplaneación” habría sido la situación en Ghana, por ejemplo, antes de que el procesamiento de alimentos hubiera sido identificado como una prioridad. Muchos países en desarrollo se encuentran en esta etapa; su investigación y otras intervenciones de política se enfocan principalmente hacia los productos agrícolas tradicionales. Esta etapa es esencial para construir una masa crítica de científicos agrícolas, pero no sienta la base para que un sector despegue.

En la siguiente fase, la *fase de fundación*, se han identificado sectores y productos prioritarios y el gobierno los apoya a través de intervenciones de investigación y política. Esta fase se caracteriza por una significativa inversión en investigación a lo largo de un período extendido de tiempo, por el desarrollo de tecnologías y, con frecuencia, por el limitado efecto de este esfuerzo sobre el crecimiento. En tanto que puede estar en pie la base para que un sector despegue, los patrones de interacción entre la investigación, sector privado y otros actores requeridos para innovación no existen.

Luego viene la *fase de expansión*. El gobierno interviene ahora con proyectos y programas especiales para conectar a los actores en el sistema de innovación. Tales esfuerzos pueden involucrar mecanismos de investigación basados en consorcios (como fue el caso en el procesamiento de yuca en Ghana) o programas de apoyo a los productos, orientados al sector privado. Alternativamente, pueden involucrar asociaciones entre los sectores público y privado o el establecimiento de organismos coordinadores (como en el procesamiento de yuca en Colombia). Esa fase de expansión es un tiempo para probar una variedad de mecanismos para construir patrones más productivos de interacción en un sector y para identificar problemas adicionales que surgen de la interacción con las prácticas y actitudes existentes. En esta etapa, intervenciones bien diseñadas, que se basan en el éxito y atacan las dificultades identificadas por las experiencias piloto, pueden conducir al desarrollo de un sistema dinámico de innovación.

Fases de desarrollo de la trayectoria de innovación liderada por las oportunidades

La *fase de nacimiento* en los sistemas de innovación liderados por las oportunidades, se asemeja a la fase preplaneación de los sistemas dirigidos en varias formas. La prin-

principal diferencia es que el sector privado es más proactivo. Las empresas o los empresarios individuales han identificado nuevas oportunidades de mercado, pero un sector reconocible está aún por surgir. Muchos de los sectores de los estudios de caso comenzaron de esta forma. Por ejemplo, a final de la década de 1970 y comienzos de 1980, los empresarios en Bangladesh percibieron no sólo que su país estaba bien dotado para la producción de camarones sino que había surgido un lucrativo mercado internacional para el producto.

En la *fase de surgimiento*, el sector despegaba. Se observan rápidas tasas de crecimiento: por ejemplo, el procesamiento de alimentos de pequeña escala en Bangladesh creció al 32% por año y el sector exportador de piñas en Ghana creció a alrededor del 15% por año. El sector comienza a ser reconocido por el gobierno. El crecimiento es liderado por la actividad del sector privado (fundamentalmente) o de las ONG (algunas veces). El conocimiento y recursos existentes en las compañías y agricultores son suficientes para que ellos participen en estos nuevos mercados.

En la *fase de estancamiento*, el sector comienza a enfrentar mayores e incrementales presiones evolutivas para innovar, debido a la competencia, particularmente de otros países, y debido a las cambiantes demandas de los consumidores y reglas del mercado. Esta es la situación más común encontrada en los estudios de caso. El sector privado es el principal actor y tiene poca conexión con la investigación y otras actividades del gobierno, a pesar de que el sector puede estar haciendo cabildeo para obtener apoyo de éste. Los precios bajan como resultado de la competencia, los estándares de higiene y las normas se hacen más estrictos y los problemas de plagas y enfermedades se hacen más serios. Las empresas y los agricultores carecen del conocimiento para enfrentarse a estos nuevos desafíos y carecen de los patrones de interacción para obtener acceso a este conocimiento desde otras fuentes. Preocupaciones relacionadas con la higiene llevaron a la Unión Europea a imponer una prohibición total a las importaciones de camarones de Bangladesh, por ejemplo, y las preferencias en el principal mercado para las flores cortadas colombianas cambiaron de claveles a claveles jaspeados.

Logro y mantenimiento de un sistema dinámico de innovación

La última fase de desarrollo en los sistemas dirigido o liderado por oportunidades, es un *sistema dinámico de innovación*, que puede ser establecido con el tipo correcto de apoyo. En este punto el sector no es liderado por el sector público ni por el privado, sino que se caracteriza por un alto grado de interacción público-privada y colaboración en la planeación e implementación. Estas relaciones ayudan a crear un sector ágil que responde rápidamente a los desafíos y oportunidades que surgen y proporciona crecimiento económico de formas socialmente inclusivas y ambientalmente sostenibles. Los estudios de caso incluyen dos sectores que se están movien-

do hacia esta fase dinámica (cuadro 6.1). En Colombia, por ejemplo, un cierto número de cambios organizacionales e institucionales están creando la capacidad local de investigación, necesaria para que la industria de exportación de flores responda a los rápidamente cambiantes patrones de competencia y demanda de los consumidores.

Características diagnósticas

Como se mencionó, las características diagnósticas distintivas de los sistemas dirigido y liderado por las oportunidades, se derivan de los cuatro elementos analíticos del concepto de sistemas de innovación explicado en el capítulo 2 (actores y sus funciones, actitudes y prácticas, patrones de interacción y ambiente facilitador). El cuadro 6.2 resume las principales características de los cuatro elementos analíticos en cada fase. Por ejemplo, una característica clave de la fase de fundación los sistemas dirigidos es un sistema de investigación que está bien desarrollado pero tiene débiles enlaces con las empresas privadas, las ONG y los microempresarios. Esta limitada interacción fracasa en la promoción de la innovación y usualmente surge a partir de la carencia de confianza y entendimiento mutuo.

Principios de intervención

El concepto de sistemas de innovación hace un gran énfasis en la naturaleza específica al contexto de los arreglos y procesos que se constituyen en capacidad para la innovación. Por esta razón, acá se enfatizan principios de intervención antes que prescripciones.

Dependiendo del contexto y de la fase de desarrollo del sistema de innovación, se pueden considerar diferentes tipos de intervención. Las intervenciones en las fases avanzadas de desarrollo, típicamente pueden aprovechar las intervenciones realizadas en fases anteriores; entre más avanzada sea la fase, más variadas son las intervenciones que pueden tener lugar simultáneamente. Las *intervenciones iniciales* permiten la transición de la fase preplanificación a la fase de fundación. Las *intervenciones experimentales* permiten la transición de la fase de fundación a la fase de expansión. Las intervenciones que se basan en el éxito o que nutren el éxito, ayudan a moverse desde la fase de expansión o de surgimiento hacia la de sistema dinámico de innovación. Las *intervenciones remediales* están orientadas a resolver las debilidades en la capacidad de innovación en la fase de estancamiento. Finalmente, las *intervenciones de mantenimiento* están orientadas a asegurar que el sistema dinámico de innovación no se deteriore. El gráfico 6.1 describe las fases de desarrollo de los sistemas de innovación agrícola, iniciando bien sea en los sistemas dirigido o liderado por las oportunidades, y la forma como las intervenciones interactúan con estas fases.

Cuadro 6.2 Principales características de los cuatro elementos analíticos en cada fase de desarrollo en los sistemas dirigido y liderado por oportunidades

Elemento analítico	Sistemas dirigidos				Sistemas liderados por oportunidades			
	Pre-planificación	Fundación	Expansión	Nacimiento	Surgimiento	Estancamiento	Innovación	
Actores	Organizaciones tradicionales de investigación pública y actores del sector privado.	Fuerte presencia del sector público; creciente actividad del sector privado.	Actores públicos, privados y de la sociedad civil; surgimiento de organismos de coordinación.	Actores del sector privado y/o la sociedad civil.	Primariamente actores del sector privado.	La mayor parte de actores existen, pero los organismos de coordinación pueden no ser efectivos.	Los organismos de coordinación están bien posicionados para apoyar a todos los actores principales.	
Actitud y prácticas	Mentalidad de torre de marfil; confianza limitada.	Predominio de los papeles tradicionales.	Voluntad para cooperar.	Comportamiento oportunista (sector privado).	Sector privado autosuficiente.	Intentos no coordinados, independientes, para apoyar el sector.	Apertura a asociarse, colaborar e incluir.	
Patrones de interacción	Muy limitada interacción entre los principales actores; acceso limitado a la información.	Tiene lugar una limitada interacción entre los principales actores.	Bien desarrollada interacción al interior de los conglomerados.	Muy limitado relacionamiento.	Redes informales del sector privado; poco contacto con la investigación.	Débil colaboración.	Densa red de interacciones.	
Ambiente facilitador	Disponibilidad de servicios de investigación general y de capacitación (como máximo).	Existen servicios de investigación y capacitación limitados incentivos para la actividad del sector privado.	Existen incentivos para la investigación, la capacitación y la actividad del sector privado.	Disponibilidad de servicios de investigación genérica y de capacitación.	No existen incentivos; los sectores de investigación y financiamiento, están desconectados del sector.	Mayores incentivos; los sectores de investigación y financiamiento, aún están desconectados del sector.	Existen incentivos y recursos para participación de los sectores de investigación, capacitación y financiamiento.	

Fuente: los autores.

En tanto que el diagnóstico del sistema de innovación indica qué intervenciones pueden producir los mayores beneficios, es también útil considerar criterios de costos, dadas las restricciones presupuestales en el manejo cotidiano del sector público. Muchas de las intervenciones propuestas no serán costosas o pueden ser implementadas a través de la canalización de fondos existentes (por ejemplo, fondos para investigación) de una manera diferente. Adicionalmente, consideraciones de costos pueden sugerir invertir inicialmente en las intervenciones que proporcionan una mayor coordinación y gobernanza del sector, debido a que éstas son relativamente poco costosas y hacen posible crear la base financiera, así como la política, para mayores inversiones. También puede ser sabio acordar desde el comienzo mecanismos para compartir los costos y la forma como éstos deben ser implementados.

La fase preplanificación en la trayectoria dirigida

Características diagnósticas

Resumen. En la fase preplanificación, aún no se han identificado nuevas oportunidades. Existe experticia local, pero productores y empresarios no están suficientemente vinculados para evaluar conjuntamente las tendencias del mercado e identificar las oportunidades que surgen.

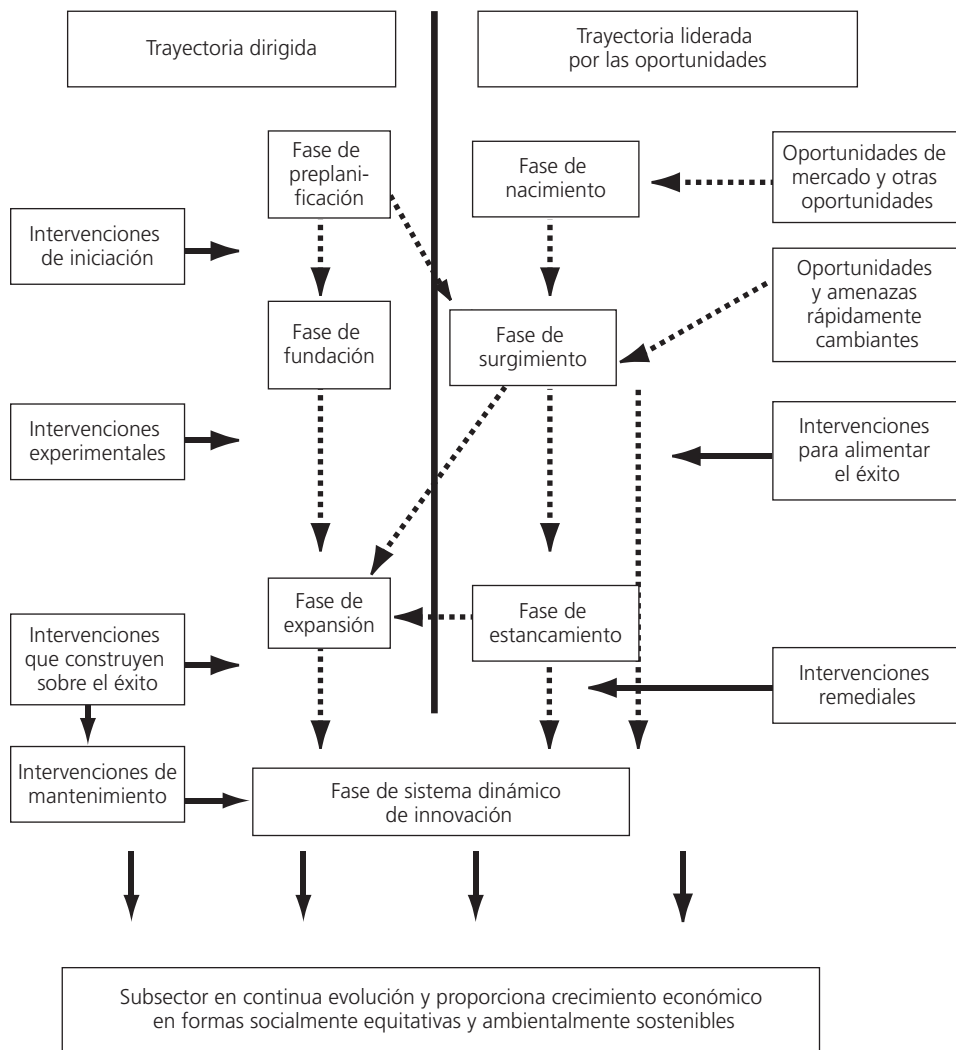
Actores y funciones. Existen organizaciones para investigación pública y capacitación y actores del sector privado, pero éstas se enfocan en las prioridades tradicionales del sector agrícola. No existen las organizaciones intermediarias que podrían ligar a los actores, construir asociaciones o proporcionar acceso a nuevas fuentes de conocimiento e información.

Actitudes y prácticas. Las organizaciones de investigación tienen una tradición de torre de marfil. Los sectores público y privado trabajan independientemente uno del otro y la confianza entre ellos es limitada.

Patrones de interacción. La interacción entre los actores está estructurada alrededor de los sectores tradicionales; la investigación se enlaza con los agricultores a través de arreglos de extensión agrícola; hay poca o ninguna interacción entre la investigación y el sector privado, y el sector privado interactúa con el gobierno principalmente a través del cabildeo político. Los sectores público y privado tienen pobre acceso a información acerca de los mercados que surgen y otras oportunidades, lo que los restringe para compartir conocimiento acerca de nuevas oportunidades.

Ambiente facilitador. La investigación genérica y provisiones para la capacitación pueden existir, pero las medidas de apoyo al sector específico no, debido a que las oportunidades aún no han sido identificadas. Usualmente están ausentes los mecanismos para la innovación.

Gráfico 6.1 Fases de desarrollo de los sistemas de innovación agrícola



Fuente: los autores.

Principios y opciones de intervención

Las intervenciones son necesarias para mejorar la conciencia y habilidad de los actores existentes para buscar nuevas oportunidades. Las intervenciones deben ser diseñadas para construir confianza en los diferentes actores. Con un número potencialmente grande de diferentes oportunidades de las cuales escoger, muchas de las cuales resultarán ser inapropiadas, otro principio útil de intervención es establecer medidas para reducir el riesgo inherente a la búsqueda de nuevas oportunidades.

Las opciones de intervención incluyen las siguientes:

- Establecer un grupo conjunto de prospectiva de representantes del sector, el gobierno, la sociedad civil y la comunidad de investigación, para revisar las amenazas y oportunidades de largo plazo para la agricultura y para sugerir la forma como pueden ser abordadas (1).
- Establecer mecanismos de administración para la investigación y la capacitación, que permitan que los agronegocios participen en el desarrollo estratégico, el establecimiento de prioridades y la financiación (2).
- Proporcionar incentivos para que el sector privado invierta en actividades agroindustriales en zonas rurales en asocio con organizaciones de investigación (3).
- Establecer mecanismos para reducir los riesgos a la nueva actividad empresarial, como incentivos fiscales, fondos de riesgo, con nuevos mecanismos de financiación (4).

Los números entre paréntesis, corresponden a las intervenciones específicas delineadas en el recuadro 6.1 (*ver* recuadro 6.1 para una lista completa de intervenciones).

La fase de fundación

Características diagnósticas

Resumen. En la fase de fundación, el gobierno ha identificado nuevas oportunidades y establecido las prioridades para el sector. Las principales herramientas para estimular la innovación han sido inversiones en investigación y capacitación, pero el sector no ha despegado (por ejemplo, la demanda por productos animales puede estar creciendo rápidamente, pero la investigación en el área no ha tenido un fuerte impacto en el sector). El sector privado ha comenzado a involucrarse en estas áreas de nueva oportunidad.

Actores y funciones. Las organizaciones gubernamentales y de investigación y desarrollo, han escogido temas prioritarios o establecido programas específicos. En

tanto que pueden haberse desarrollado nuevas tecnologías, éstas no han sido adoptadas por los agricultores o por los empresarios. La actividad empresarial ya es mayor que en la fase de preplanificación. Las compañías exploran nuevas oportunidades, identificadas por el sector público. Las organizaciones intermediarias que podrían ligar a los actores o son débiles o no existen. Las organizaciones financieras no juegan un papel efectivo.

Actitudes y prácticas. Los sistemas de investigación son compartimentalizados, jerárquicos y no son apropiados para la colaboración interdisciplinaria. Los sectores público y privado tienen poca confianza uno en el otro o práctica en el trabajo conjunto.

Patrones de interacción. La interacción continúa siendo al interior de cada sector y no cruza la división público-privado (por ejemplo, las agencias de investigación colaboran con las agencias de extensión pero no con los oferentes de insumos). Es probable que ésta sea la principal restricción a la innovación en esta fase.

Ambiente facilitador. Se encuentran en funcionamiento arreglos de investigación y capacitación pública, primariamente determinados por la oferta. También pueden estar funcionando incentivos para la actividad empresarial, pero el financiamiento de la innovación puede continuar siendo un cuello de botella.

Principios y opciones de intervención

El principio clave es hacer que los diferentes actores trabajen conjuntamente acerca de oportunidades de proyectos específicos identificados por los principales actores. Las intervenciones se deben focalizar en abordar las oportunidades que surgen (existentes o nuevas), la construcción de confianza entre los actores y el desarrollo de actitudes y prácticas, así como de los incentivos financieros necesarios para promover la interacción entre los actores clave del sector.

Las opciones de intervención incluyen las siguientes:

- Proporcionar financiación a la investigación basada en consorcios para incentivar la interacción de los sectores público y privado sobre temas prioritarios seleccionados (5).
- Modelos de negocios piloto, basados en redes de productores de pequeña escala (8).
- Provisión de incentivos para la colaboración con compañías extranjeras agroprocesadoras, para exponer el sector a diferentes culturas de negocios (9).
- Proporcionar incentivos para que el sector privado invierta en la actividad agroindustrial en zonas rurales en asociación con organizaciones de investigación (10).

- Crear asociaciones de agricultores de manera que éstos puedan convertirse en asociados comerciales más efectivos y adquirir conocimientos y tecnología (11).
- Crear o fortalecer organizaciones intermediarias que puedan desarrollar y facilitar enlaces entre productores pobres, empresas privadas y organizaciones de investigación (12).
- Crear fondos de capital de riesgo para la innovación rural (13).

La fase de expansión

Características diagnósticas

Resumen. Para esta fase, el gobierno ha identificado algunas oportunidades prometedoras para satisfacer objetivos nacionales, como el crecimiento de las exportaciones o la reducción de la pobreza rural. Es típica de esta fase la existencia de un conjunto de proyectos y programas limitados en el tiempo, de los cuales no todos tienen éxito. Esta fase piloto es importante porque proporciona una oportunidad para hallar qué tipo de arreglos es probable que conduzcan al surgimiento de un sistema dinámico de innovación en los diferentes ambientes específicos por sector y país.

Actores y funciones. Los actores públicos, privados y de la sociedad civil, cada uno con diferentes papeles, han formado agrupaciones las cuales están centradas típicamente en la investigación o en el desarrollo empresarial. Organizaciones coordinadoras del sector, usualmente establecidas con apoyo del gobierno, pueden existir en este punto. Con frecuencia las organizaciones financieras aún no están incluidas en el sistema de innovación. Cada vez es más claro que los principales factores tienen una capacidad variable para desempeñarse efectivamente en sus papeles.

Actitudes y prácticas. Las intervenciones piloto han incrementado la disponibilidad a colaborar entre los sectores público y privado, pero la práctica de la colaboración es aún frágil y vulnerable a los malos entendimientos.

Patrones de interacción. Al interior de las agrupaciones, los principales actores interactúan, pero la interacción aún depende de los incentivos y el apoyo del sector público. La inclusión es bastante débil aún; por ejemplo, con frecuencia las ONG no pueden garantizar la participación de los pobres, o una red-agrupación liderada por una ONG usualmente no está vinculada al sector corporativo.

Ambiente facilitador. Existe financiación para la investigación y la capacitación. La disponibilidad de capital de riesgo y de incentivos fiscales para las inversiones en innovación puede ser restringida. La carencia de un régimen claro de derechos de propiedad intelectual puede impedir la colaboración y la innovación.

Principios y opciones de intervención

Las intervenciones se deben focalizar en la identificación y mayor ampliación de los mecanismos e iniciativas que han probado que funcionan. Por ejemplo, si la financiación para la investigación y los consorcios industriales ha sido efectiva, este mecanismo puede ser expandido a nuevos temas o productos. Las intervenciones deben también fortalecer las buenas prácticas existentes y abordar las debilidades que surgen de los actuales mecanismos.

Las opciones de intervención incluyen las siguientes:

- Revitalizar las redes de ONG, con un enfoque en el aprendizaje en la construcción de capacidad (14).
- Expandir la financiación para la investigación basada en consorcios, para tópicos en los cuales la interacción entre las compañías privadas y las organizaciones de investigación es importante (15).
- Proporcionar fondos complementarios para apoyar las inversiones del sector privado en investigación (16).
- Crear o fortalecer un organismo coordinador del sector, con miembros del sector público, privado, ONG y representantes de los principales mercados (17).
- Establecer instalaciones para capacitación e investigación, financiadas conjuntamente y gobernadas por los sectores público y privado, posiblemente incluyendo programas de posgrado (19).
- Cambiar los currículos universitarios e involucrar al sector privado en la gobernanza de las universidades (20).
- Establecer programas de pasantía e intercambio entre la industria, universidades y organizaciones de coordinación (21).
- Establecer mecanismos para la certificación de calidad y comercial y crear capacidad de asesoría para lograr conformidad (22).

La fase de nacimiento en la trayectoria liderada por oportunidades

Características diagnósticas

Resumen. En la fase de nacimiento en la trayectoria liderada por oportunidades, los empresarios y algunas veces las ONG pueden haber comenzado a reconocer las oportunidades de innovación, como nuevos productos de alto valor, alimentos orgánicos, biocombustibles u oportunidades para transformar los sectores tradicionales. Debido a que existe experticia local y actores, algunas iniciativas generan nuevos mercados. Sin embargo, el gobierno no es consciente de estas prometedoras oportunidades.

Actores. Los principales actores son un pequeño número de productores, empresarios u ONG que han reconocido las nuevas oportunidades. Pueden existir organizaciones tradicionales de investigación pública.

Actitudes prácticas. Los empresarios involucrados muestran un fuerte comportamiento tomador de riesgo y buscador de oportunidades.

Patrones de interacción. Los empresarios tienen suficientes enlaces locales para obtener información acerca de mercados que surgen y otras nuevas oportunidades, pero no han desarrollado ningunas redes al interior del sector.

Ambiente facilitador. Pueden existir programas públicos de investigación y capacitación pero no están focalizados hacia las nuevas oportunidades.

Principios y opciones de intervención

En este caso no se listan principios u opciones, debido a que la necesidad de intervención usualmente no es evidente hasta que algunas oportunidades comienzan a mostrar potencial en la *fase de surgimiento* (discutida a continuación).

La fase de surgimiento

Características diagnósticas

Resumen. Siguiendo el liderazgo de una empresa o individuo pionero, otras compañías o individuos se han involucrado en el mismo sector, imitando o posiblemente mejorando los logros del pionero. En esta fase, el sector se basa con frecuencia en bajos precios como su fuente de competitividad. La fase de surgimiento puede ser corta en condiciones dinámicas de mercado –por ejemplo, la demanda de los consumidores y los estándares del mercado aumentan rápidamente la presión para innovar. La fase puede ser breve, pero las intervenciones pueden ser importantes. Con frecuencia se carece de las redes que podrían responder a las nuevas condiciones a través de la innovación y el sector puede estancarse.

Actores y funciones. El sistema de innovación está dominado por empresarios que se apoyan en su propio conocimiento y ganan acceso a nuevas tecnologías e información a través de redes informales (amigos, parientes en comunidades que han migrado). La experticia técnica, tal como instalaciones para cadenas de frío, puede ser comprada a proveedores privados. La investigación pública juega un papel tradicional y limitado. Pueden haberse establecido asociaciones de agricultores y el sector.

Actitudes y prácticas. La comunidad de negocios no tiene tradición en prestar atención a consideraciones sociales y ambientales, ni tiene mucha confianza o experiencia en asociaciones con el sector público. Pueden existir estándares de calidad y ambientales pero usualmente no pueden hacerse cumplir.

Patrones de interacción. A pesar de que existen buenas redes locales informales, los empresarios difícilmente interactúan con las comunidades de investigación y de toma de decisiones de política. Los débiles enlaces entre el sector y las organizaciones de investigación, crean un círculo vicioso de débil demanda por investigación y de subsiguientes resultados irrelevantes. Dado que los precios bajos son la principal fuente de competitividad del sector, su actualización y la creación de una imagen de marca nacional reciben poca atención. En los casos en que las asociaciones del sector existen, éstas se enfocan en el cabildeo para el cambio de política.

Ambiente facilitador. El ambiente facilitador es usualmente muy débil. Las organizaciones de investigación, capacitación y financiación, no se enfocan en las necesidades del sector. Los tomadores de decisiones de política están apenas comenzando a reconocer la importancia del sector.

Principios y opciones de intervención

Las intervenciones deben concentrarse en juntar los actores públicos y privados y ayudarles a abordar los desafíos de una manera colaborativa. Este resultado puede lograrse a través del desarrollo de mecanismos de coordinación e incentivos y a través del fortalecimiento de actitudes y prácticas colaborativas en la investigación, capacitación, estándares y clasificación y desarrollo de marca. Otro principio de intervención es focalizarse en la selección de aglomeraciones de actividades que pueden recibir apoyo para una mayor innovación, en formas que satisfagan tanto metas económicas como sociales.

Las opciones para intervención incluyen las siguientes:

- Proporcionar financiación para investigación basada en consorcios para fortalecer la interacción entre los sectores público y privado en ámbitos emergentes (6).
- Establecer modelos de negocios basados en redes de productores de pequeña escala (8).
- Crear asociaciones de agricultores, de tal forma que éstos puedan convertirse en más efectivos asociados comerciales y adquirir conocimientos y tecnología (11).
- Crear fondos de capital de riesgo para la innovación rural (13).
- Crear o fortalecer un organismo coordinador del sector, con miembros del sector público, privado, ONG y representantes de los principales mercados (17).
- Establecer instalaciones de capacitación e investigación conjuntamente financiadas y dirigidas por los sectores público y privado, incluyendo posiblemente programas de posgrado (19).

- Cambiar los currículos universitarios e involucrar al sector privado en la gobernanza universitaria (20).
- Establecer programas de pasantía e intercambio entre industria, universidades y organismos de coordinación (21).
- Establecer mecanismos de certificación de calidad y comerciales y crear capacidad de asesoría para lograr conformidad (22).
- Lanzar marcas de productos basadas en el procesamiento a pequeña escala (23).
- Establecer diálogos de política con participación del sector público, el sector privado, ONG e investigadores (24).
- Establecer un fondo de investigación específico al sector, dirigido por representantes del mismo (25).
- Fortalecer a las ONG para que se conviertan en organizaciones intermediarias que nutran las microempresas rurales, con un énfasis en el compartir conocimiento y destrezas administrativas (26).

La fase de estancamiento

Características diagnósticas

Resumen. Muchos sectores tradicionales se ven a sí mismos atrapados en esta fase, en tanto que muchos otros sectores que han surgido recientemente, con frecuencia entran rápidamente en ella. Típicamente, los actores no pueden innovar de cara a las restricciones que surgen, o fracasan en el intento de aprovechar nuevas oportunidades. Una complicación adicional es que existe limitada capacidad para lidiar con las preocupaciones sociales y ambientales como parte integrada del desarrollo del sector. Los gobiernos y los donantes están activamente involucrados en intentar apoyar el sector con distintos grados de éxito, usualmente abordando problemas de una manera parcial en lugar de construyendo una capacidad sostenible para la innovación.

Actores y funciones. Se encuentran bien establecidos múltiples actores pero con frecuencia se hallan atrincherados. Los empresarios y agricultores tradicionales juegan un papel importante. El sector público ha reconocido al sector y le proporciona apoyo. Las organizaciones de la sociedad civil se han vuelto activas, pero frecuentemente se confinan al papel de transferir tecnología. Los organismos de coordinación, con frecuencia establecidos por el sector público, usualmente no son efectivos. Las asociaciones sectoriales (establecidas, por ejemplo, para trabajar en el mercadeo y para hacer cabildeo político para el cambio de políticas) pueden ser incapaces de expandir su papel para promover la innovación.

Actitudes y prácticas. La mayor parte de actores han logrado ser efectivos en sus funciones iniciales, pero enfrentan dificultades para transformar sus prácticas para responder ante nuevas situaciones. La focalización de las asociaciones sectoriales en el mercadeo o en el cabildeo para obtener apoyo político, restringe su habilidad para involucrarse en la actualización tecnológica. El enfoque regulatorio de los organismos públicos de coordinación, se convierte en un obstáculo a su capacidad para actuar como solucionador de problemas. Existen programas públicos de investigación pero están pobremente articulados con la comunidad agrícola y de negocios; como resultado, frecuentemente la investigación es considerada irrelevante. Las intervenciones se concentran en la asistencia técnica y la solución de problemas y menos en la creación de capacidad para anticipar y enfrentar nuevos problemas.

Patrones de interacción. La colaboración entre los múltiples actores es débil. Los enlaces entre el sector privado y la comunidad de investigación y capacitación siguen siendo pobres; las organizaciones de la sociedad civil con frecuencia actúan independientemente de otros actores. Aun en los casos en que las presiones competitivas proporcionan fuertes incentivos para asociarse, la colaboración no se desarrolla.

Ambiente facilitador. Existen apoyo de investigación y capacitación y mecanismos de financiación, pero están pobremente sintonizados con las necesidades que aparecen en el sector. La protección a los derechos de propiedad intelectual puede haberse hecho importante para permitir que los oferentes de nuevas tecnologías crezcan, pero un régimen de derechos de propiedad no está disponible o puede no hacerse cumplir.

Principios y opciones de intervención

Como quiera que usualmente la importancia económica del sector se ha hecho evidente, la dimensión de los esfuerzos futuros puede ser definida claramente. Las intervenciones que construyen enlaces entre el sistema de investigación y el sector, son particularmente importantes en esta etapa. Existe necesidad de una acción coherente entre los actores del sector, así como entre los donantes, para abordar los temas emergentes de índole técnica, ambiental, social y de mercados. Por tanto, hay un papel importante que deben jugar los organismos de coordinación del sector, para que permitan que los diferentes actores compartan sus posiciones y tomen acuerdo sobre los principales temas del desarrollo. Dado que las actitudes hacia la colaboración están pobremente desarrolladas, enfoques paso a paso, que se concentren en temas y tareas específicos, puede ser el mejor camino hacia adelante. En el largo plazo, este enfoque construirá nuevas actitudes que valoren las formas colaborativas para trabajar. Es útil explorar opciones para fortalecer las funciones de las organizaciones existentes –particularmente para que éstas ayuden a promover patrones de interacción más fuertes– o para rediseñar los programas existentes de investigación, capacitación o educación, de forma que se hagan más ágiles y tengan capacidad de respuesta.

Las opciones de intervención incluyen las siguientes:

- Proporcionar fondos para investigación basada en consorcios para incentivar la interacción público privada en los sectores que surgen (5).
- Establecer modelos de negocios basados en redes de productores de pequeña escala (8).
- Proporcionar incentivos para la colaboración con compañías extranjeras agroprocesadoras para exponer al sector a diferentes culturas de negocios (9).
- Proveer incentivos para que el sector privado invierta en la actividad agroindustrial en zonas rurales en asociación con organizaciones de investigación (10).
- Crear asociaciones de productores, de manera que los agricultores se conviertan en más eficientes asociados comerciales y adquieran conocimientos y tecnología (11).
- Crear o fortalecer organizaciones intermediarias que puedan desarrollar y facilitar enlaces entre los productores pobres, las empresas privadas y las organizaciones de investigación (12).
- Crear fondos de capital de riesgo para la innovación rural (13).
- Crear o fortalecer un organismo coordinador del sector, con miembros de los sectores público y privado, las ONG y representantes de los principales mercados (17).
- Establecer instalaciones para la capacitación y la investigación, financiadas y gobernadas conjuntamente por los sectores público y privado, posiblemente incluyendo programas de posgrado (19).
- Cambiar los currículos de las universidades que involucrar al sector privado en la gobernanza de éstas (20).
- Establecer programas de pasantía y de intercambio entre industrias, universidades y organismos de coordinación (21).
- Establecer mecanismos de certificación de la calidad y para el comercio y crear capacidad de asesoría para conseguir conformidad (22).
- Lanzar marcas de productos basadas en el procesamiento a pequeña escala (23).
- Establecer diálogos de política con el sector público, el sector privado, las ONG y la participación de investigadores (24).
- Establecer un fondo de investigación específico para el sector, dirigido por representantes de éste (25).
- Fortalecer las ONG para que se conviertan en organizaciones intermediarias que nutran a las microempresas rurales, con énfasis en compartir el conocimiento y las destrezas administrativas (26).
- Localizar organizaciones de investigación y empresas en el mismo espacio (por ejemplo, desarrollar parques científicos para los agronegocios) (27).

Un sistema dinámico de innovación

Características diagnósticas

Resumen. Este ágil sector responde rápidamente a los desafíos y oportunidades que surgen y proporciona crecimiento económico socialmente incluyente y ambientalmente sostenible. El sector no es liderado únicamente por actores públicos o privados, sino que se caracteriza por un alto grado de interacción entre ellos, incluyendo la colaboración para la planificación y la implementación.

Actores y funciones. Todas las organizaciones del gobierno, privadas y de la sociedad civil, juegan un papel activo en el sector. Los papeles están determinados por la naturaleza del sector y los desafíos que enfrenta y han evolucionado a lo largo del tiempo. La investigación juega un papel prominente, bien sea a través de una fuerte demanda del sector privado por la investigación pública o a través de la investigación financiada y/u operada por el sector privado. El organismo de coordinación del sector ayuda a identificar y abordar los problemas técnicos y organizativos, incluyendo las prioridades de investigación, estándares de calidad, imagen de marca del sector y negociaciones comerciales y de política. Las organizaciones financieras han desarrollado productos financieros para las necesidades específicas del sector.

Actitudes y prácticas. Existe apertura a la asociación, una tradición de colaboración, confianza entre los principales grupos de actores, inclusión de los actores pobres, una fuerte cultura de investigación al interior de las empresas y la disposición a tomar riesgo. Las preocupaciones sociales y ambientales son parte de la cultura de negocios.

Patrones de interacción. Una densa red de interacciones liga a los actores clave. Estos enlaces pueden ser basados en contratos, en proyectos, en la estructura de gobernanza o informales. La red se renueva y adapta a sí misma en respuesta a nuevas oportunidades y desafíos.

Ambiente facilitador. Hay suficientes recursos disponibles para investigación y capacitación, organizados de manera tal que se incentiva la interacción entre organizaciones. Existen incentivos para la toma de riesgo y hay capital de riesgo disponible para promover la innovación.

Principios y opciones de intervención

Las intervenciones se focalizan en el mantenimiento de la salud y agilidad del sistema de innovación. El sistema necesita permanecer bien conectado con el contexto en evolución. Las actitudes y prácticas requieren permanecer abiertas y colaborativas; el ambiente facilitador continúa operando. La evolución del sistema puede involucrar nuevas áreas de actividad que requieren nuevas formas de apoyo a la investigación o nuevos tipos de organización.

Las opciones de intervención incluyen las siguientes:

- Establecer un grupo conjunto de prospectiva entre la industria, el gobierno, la sociedad civil y la comunidad de investigación, para revisar las amenazas y oportunidades de largo plazo a la agricultura y para sugerir la forma como deben ser abordadas (1).
- Localizar organizaciones de investigación y empresas en el mismo lugar; por ejemplo, desarrollar parques científicos para los agronegocios (27).
- Adelantar encuestas detalladas que permitan rastrear la innovación en el sector y en otros países; adelantar eventos para compartir el conocimiento (28).
- Desarrollar organizaciones nuevas para investigación, capacitación o financiación, para buscar nuevas oportunidades (7).
- Llevar a cabo ferias comerciales para reunir las opciones de innovación públicas y privadas (18).

Recuadro 6.1 *Lista numérica de intervenciones, con referencias a enfoques potenciales de inversión del Manual de inversión en la agricultura*

Los ejemplos listados después de cada opción de intervención son tomados del *Manual de inversión en la agricultura* (Banco Mundial, 2006a). A pesar de que puedan proporcionar un mayor conocimiento acerca de inversiones potenciales, no fueron desarrollados con el propósito específico de fortalecer un sistema de innovación agrícola. Por tanto, pueden requerir de una mayor interpretación y elaboración para ser utilizados en el marco de los sistemas de innovación agrícolas.

1. *Establecer un grupo conjunto de prospectiva entre la industria, el gobierno, la sociedad civil y la comunidad de investigación, para revisar las amenazas y oportunidades de largo plazo a la agricultura y para resugerir la forma como deben ser abordadas.*
Módulo 1. Resumen: construcción de capacidad de política agrícola e institucional.
Módulo 12. Resumen: aumento de la inversión agrícola en el cambiante entorno interno del Banco.
2. *Establecer mecanismos administrativos para la investigación y la capacitación, que permitan a los agronegocios participar en el desarrollo de estrategias, el establecimiento de prioridades y la financiación.*

(Continúa en la página siguiente)

(Continuación recuadro 6.1)

- Módulo 12. Nota de inversión agrícola (NIA): focalizar la inversión agrícola para maximizar los impactos sobre la pobreza.
- Módulo 7. Perfil de actividades innovadoras (PAI): Colombia: asociaciones productivas agronegocios/agricultores.
3. *Proporcionan incentivos para que el sector privado invierta en actividades agroindustriales en zonas rurales, en asocio con organizaciones de investigación.*
Módulo 7. PAI: Colombia: asociaciones productivas agronegocios/agricultores.
 4. *Establecer mecanismos para reducir los riesgos a las nuevas actividades empresariales, como incentivos fiscales, fondos no reembolsables o nuevos mecanismos de financiación.*
Módulo 8. NIA: instituciones de microfinanzas movilizadas hacia las microfinanzas rurales para la agricultura.
 5. *Provisión de financiación para investigación basada en consorcios, para incentivar la interacción entre los sectores público y privado sobre temas prioritarios seleccionados.*
Módulo 7. NIA: desarrollo de empresas privadas de semillas.
 6. *Provisión de financiación para investigación basada en consorcios, para incentivar la interacción entre los sectores público y privado en los actores que surgen.*
Módulo 11. PAI: India: seguro innovador basado en las lluvias.
 7. *Desarrollar organizaciones nuevas de investigación, capacitación o financiación, para buscar nuevas oportunidades.*
Módulo 7. NIA: seguridad alimentaria y salud agrícola.
 8. *Establecer modelos de negocios con base en redes de productores de pequeña escala.*
Módulo 4. NIA: producción láctea de pequeña escala.
Módulo 11. PAI: Kenia: manejo de las sequías basado en los productos.
 9. *Proporcionar incentivos para la colaboración con compañías extranjeras agroproductoras, para exponer el sector a diferentes culturas de negocios.*
Módulo 2. PAI: Brasil: efectos derivados de laboratorios extranjeros de investigación y desarrollo.
 10. *Proporcionar incentivos para que el sector privado invierta en la actividad industrial en zonas rurales, en asocio con organizaciones de investigación.*

(Continúa en la página siguiente)

(Continuación recuadro 6.1)

- Módulo 2. NIA: ampliar la participación de la Universidad en los sistemas nacionales de investigación agrícola.
11. *Crear asociaciones de agricultores, de forma que éstos se conviertan en más efectivos asociados comerciales y adquieran conocimientos y tecnología.*
Módulo 7. PAI: Bangladesh: organización autónoma para la facilitación de las exportaciones orientadas al mercado.
 12. *Crear o fortalecer organizaciones intermediarias que puedan generar y facilitar enlaces entre productores pobres, empresas privadas y organizaciones de investigación.*
Módulo 7. NIA: promoción de sistemas de distribución de fertilizantes por el sector privado.
 13. *Crear fondos de capital de riesgo para la innovación rural.*
Módulo 7. PAI: Mongolia: innovación tecnológica al servicio de las zonas rurales (Banco Khan de Mongolia).
 14. *Revitalizar las redes de ONG, con énfasis en el aprendizaje y la creación de capacidades.*
Módulo 2. PAI: Ecuador: alianzas estratégicas internacionales para la construcción de capacidad y la investigación.
 15. *Expandir la financiación para investigación basada en consorcios, para temas en los cuales la interacción entre las compañías privadas y las organizaciones de investigación es importante.*
Módulo 4. NIA: sistemas orgánicos de producción agrícola.
Módulo 5. PAI: Brasil: estrategia participativa de microcaptación para una mayor productividad y conservación de los recursos naturales.
 16. *Proporcionar fondos complementarios no reembolsables para apoyar las inversiones del sector privado en investigación.*
Módulo 2. NIA: fondos competitivos para investigación.
 17. *Crear o fortalecer un organismo coordinador del sector, con miembros del sector público, el privado, las ONG y representantes de los principales mercados.*
Módulo 1. NIA: fortalecimiento de la capacidad de las organizaciones de agricultores para influir en la política agrícola.
Módulo 1. PAI: Ecuador: consejos consultivos por cadena de producto para la formulación de política.

(Continúa en la página siguiente)

(Continuación recuadro 6.1)

18. *Organizar ferias comerciales para reunir las opciones de innovación públicas y privadas.*
Módulo 7. NIA: apoyo al desarrollo de mercados y cadenas de oferta.
Módulo 7. NIA: exportaciones hortícolas desde países en desarrollo.
19. *Establecer instalaciones de capacitación e investigación conjuntamente financiadas y dirigidas por los sectores público y privado, posiblemente incluyendo programas de posgrado.*
Módulo 2. NIA: ampliar la participación de la Universidad en los sistemas nacionales de investigación agrícola.
20. *Cambiar los currículos de las universidades e involucrar al sector privado en su gobernanza.*
Módulo 2. NIA: comités locales de investigación agrícola.
21. *Establecer programas de pasantía e intercambio entre industrias, universidades y organizaciones de coordinación.*
Módulo 2. PAI: India: revitalización de la capacidad institucional en investigación forestal.
22. *Establecer mecanismos de certificación de calidad y comerciales y crear capacidad de asesoría para lograr conformidad.*
Módulo 2. NIA: administración de los derechos de propiedad intelectual.
23. *Lanzamiento de marcas de productos basados en procesamiento a pequeña escala.*
Módulo 2. NIA: biotecnología, bioseguridad y desarrollo agrícola.
24. *Establecer diálogo de política con participación de los sectores público, privado, ONG e investigadores.*
Módulo 1. NIA: préstamos de ajuste para la reforma de política agrícola.
25. *Establecer un fondo de investigación específico al sector dirigido por representantes de éste.*
Módulo 2. PAI: India: focalización en la biotecnología.
26. *Fortalecimiento de las ONG para que se conviertan en organizaciones intermediarias que nutran las microempresas rurales, con un enfoque en compartir conocimiento y destrezas administrativas.*
Módulo 12. NIA: desarrollo liderado por la comunidad para aumentar el ingreso agrícola.

(Continúa en la página siguiente)

(Continuación recuadro 6.1)

27. *Ubicar organizaciones de investigación y empresas en la misma localidad (por ejemplo, desarrollar parques científicos para los agronegocios).*

Módulo 2. NIA: comités locales de investigación agrícola.

Módulo 7. NIA: desarrollo de empresas privadas de semillas.

28. *Adelantar encuestas detalladas que rastreen la innovación en el sector y en otros países; llevar a cabo eventos para compartir conocimiento.*

Módulo 2. PAI: Senegal: desarrollar investigación liderada por la demanda.



CAPÍTULO SIETE

Conclusiones

El sector agrícola de muchos países está cambiando como respuesta a las oportunidades del mercado y a los requerimientos de productividad, a nuevos problemas de manejo de los recursos naturales y a nuevos papeles asumidos por los actores públicos, privados y de la sociedad civil. En ese contexto, el ritmo del cambio y el nivel de incertidumbre pueden ser considerables. El apoyo a los sistemas de investigación y extensión agrícola es necesario, pero no es suficiente para expandir la capacidad de innovación en la agricultura. Se requieren nuevas formas de facilitar que la innovación genere crecimiento económico y reduzca la pobreza.

Este informe ha buscado responder a esas preocupaciones y de él surgen dos grandes conjuntos de conclusiones a partir de los análisis presentados. El primer conjunto se refiere a la naturaleza de la innovación y de las capacidades de innovación y a las correspondientes necesidades de intervención que estos hallazgos implican. El segundo conjunto de conclusiones se refiere a la utilidad del concepto de sistemas de innovación y al marco de intervención resultante para diagnosticar las necesidades del sistema de innovación y diseñar intervenciones.

La naturaleza de la innovación: nueve hallazgos

Hallazgo 1: la investigación es un componente importante –pero no siempre el componente central– de la innovación.

El conocimiento creado por la investigación es una pieza fundamental de un sistema de innovación. Sin embargo, el camino para utilizar este conocimiento exi-

tosamente en una economía depende del tiempo y el lugar en el cual éste entra en el sistema de innovación. El conocimiento creado a través de la investigación puede estar separado espacial y/o temporalmente del sistema de innovación donde es utilizado. El éxito inicial del sector floricultor en Colombia, por ejemplo, se basó en variedades y tecnologías importadas. A medida que la competencia internacional aumentó, se hizo claro que Colombia necesitaba invertir en investigación y desarrollo de tecnología para apoyar al sector. *En otras palabras, la generación y utilización de los resultados de investigación deben ser procesos coordinados y paralelos.*

Este punto lleva a otro hallazgo clave y hace eco de una observación similar surgida en el sector manufacturero, que consiste en que la innovación con frecuencia involucra cambios organizacionales, institucionales, administrativos, de mercadeo o de diseño, que requieren experticia y conocimientos especiales. Adicionalmente, la innovación exitosa depende de un conjunto de otras condiciones, como la disponibilidad de conocimiento sobre los mercados, capital de riesgo u otras formas de crédito, oportunidades de capacitación, mecanismos colaborativos y políticas que faciliten el desarrollo del sector. Dados estos requerimientos, una de las principales restricciones a la innovación es la débil interacción entre la actividad empresarial y la investigación.

La investigación es una importante fuente de conocimiento para la innovación, pero sirve fundamentalmente como complemento a otro conocimiento y otras actividades. Muchos países tienen la urgente necesidad de desarrollar los otros elementos del sistema de innovación, particularmente patrones más extensivos de interacción y las actitudes y prácticas que dan apoyo a la interacción. Una vez que la investigación está mejor integrada a este más amplio conjunto de actividades, se hará más claro en qué casos la capacidad de investigación es una limitación y en qué casos necesita ser fortalecida.

Esta forma de pensar refleja un cambio en los tipos de intervenciones que se requieren. En lugar de apoyar actividades y actores en aislamiento, como investigación y organizaciones de investigación, o de apoyar la generación de productos, como el conocimiento agrícola y la información, los gobiernos deben hacer énfasis en apoyar resultados que lleven al desarrollo sostenible a través de sistemas de innovación agrícola (Hall, 2002; Fukuda-Parr, Lopes y Malik, 2002) (cuadro 7.1).

Hallazgo 2: en el sector agrícola contemporáneo, la competitividad depende de la colaboración para la innovación.

El contexto de la agricultura está en permanente evolución. Nuevas regulaciones, preferencias de los consumidores, competidores, plagas y enfermedades, cambio climático y problemas de salud humana como el VIH/sida, son sólo algunos de los cam-

Cuadro 7.1 Enfoques que vinculan inversiones en ciencia tecnología agrícola con el progreso hacia el desarrollo sostenible

<i>Fundamento del enfoque</i>	<i>Instituciones apoyadas</i>
Basado en actividades	Sistemas nacionales de investigación agrícola (SNIA)
Basado en rendimientos	Sistemas nacionales de conocimiento e información agrícola (SCIA)
Basado en resultados	Sistema nacional de innovación agrícola (SNINA)

Fuente: los autores.

bios que los sistemas agrícolas pueden enfrentar. Se necesitan diferentes fuentes de conocimiento para enfrentarse a estos cambios, lo que requiere de densas redes de conexiones. La información puede provenir de organizaciones de investigación pública, servicios técnicos en los sectores público o privado, agencias para el desarrollo, así como de otros empresarios o productores. Muchos problemas no pueden ser resueltos únicamente por el productor; con frecuencia requieren cambios en diferentes segmentos de la cadena de valor. Por ejemplo, el mejoramiento de la calidad se refiere tanto a la producción como a la innovación poscosecha y puede requerir de la colaboración entre cultivadores, acopiadores, mayoristas, exportadores y despachadores. Tal colaboración es aún más importante cuando el sector desea construir una imagen de marca nacional, que puede incluso requerir de la colaboración entre exportadores que compiten entre ellos. Las empresas necesitan colaborar para competir y el gobierno necesita ser un asociado que nutre este proceso.

Hallazgo 3: la sostenibilidad social y ambiental es integral al éxito económico y debe verse reflejada en las intervenciones.

La necesidad de integrar las preocupaciones sociales y ambientales puede ser percibida de varias maneras.

La cadena de oferta y la sostenibilidad social y ambiental. En muchos sectores, los agricultores de pequeña escala son la base productiva de un sector (el procesamiento de la yuca es un ejemplo de esto en los estudios de caso), en tanto que en otros sectores (como las plantas medicinales en India) descansa fuertemente en la base de recursos naturales. La creación de un sector sostenible requiere prestar atención a la “línea de base triple”: las intervenciones y el apoyo de política deben ser pro pobre, pro medio ambiente y pro mercado. La atención a las preocupaciones sociales no es

importante solamente para crear o sostener una base productiva. Formas social y ambientalmente irresponsables de producción no son defendibles políticamente. Éstas implican e incrementan el riesgo de alzamientos civiles, terrorismo y otras formas de disrupción económica.

Los pobres y la sensibilidad de los mercados a las preocupaciones sociales y ambientales. Las preocupaciones sociales y ambientales están cada vez más integradas a las preferencias de los consumidores en los mercados globales. El comercio ético y verde se está convirtiendo en una preocupación de primera línea para los consumidores en muchos mercados. Las empresas y los gobiernos necesitan interactuar con los actores involucrados en estas agendas (principalmente organizaciones de la sociedad civil). Enfrentarse a los temas sociales y ambientales puede requerir de nuevas formas de experticia y comprensión (en cuanto a la estructura social, base de activos y funciones de las comunidades de agricultores) que puedan guiar las intervenciones orientadas a llevar a estas comunidades hacia los sistemas de innovación en calidad de asociadas. Es importante darse cuenta de que pueden existir diferentes tipos de comunidades de agricultores en la misma región o país y de que éstos tienen diferentes niveles de interés, capacidad y recursos, para crear enlaces con otros actores en un sistema de innovación.

Una regla elemental es que las comunidades de agricultores con una buena base de activos y acceso a los mercados, con frecuencia son más inclinadas a asociarse con sistemas intensivos de producción de cultivos básicos o de explotación animal, altamente especializados y de gran escala, o con sistemas de innovación para productos de alto valor liderados por los intereses de los agronegocios. Los agricultores con poca tierra pero buenas conexiones con los mercados, tienen interés en diversificar la producción. Éstos pueden estar más inclinados a asociarse en sistemas de innovación que se focalizan en productos de alto valor y bajo volumen, especialmente si se consigue una escala suficiente a través de la formación de grupos de productores. Las asociaciones público-privadas pueden ser altamente instrumentales para vincular a estos agricultores en empresas rentables (*ver* el ejemplo de China en el recuadro 2.6). En el otro extremo del espectro se encuentran los agricultores pobres en recursos y de pequeña escala, localizados en áreas marginales, donde el sector público tiene un papel central que jugar en el apoyo de la construcción de capacidades sociales y humanas así como a las actividades económicas, como la provisión de nuevas especies y semillas para aumentar la productividad (cuadro 7.2). Desde la perspectiva de los sistemas de innovación, la prioridad es colaborar con los facilitadores y grupos de expertos que poseen un conocimiento profundo de las comunidades de agricultores y otros recursos para: 1) traer a los agricultores hacia el ámbito del sistema de innovación y 2) adaptar arreglos institucionales para asegurarse que los agricultores –así como otros beneficiarios– estén representados de manera justa.

Cuadro 7.2 *Sistemas de innovación y reducción de la pobreza rural por tipo de agricultor y sistema agrícola*

<i>Tipo de agricultor y de sistema</i>	<i>Marco de sistema de innovación</i>	<i>Principales actores en la etapa de iniciación</i>
Agricultores comerciales	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas intensivos de producción para alimentos básicos no transables • Sectores de alto valor 	<ul style="list-style-type: none"> • Agronegocios privados • Marco regulatorio público • Organizaciones de productores/comerciantes
Agricultores de pequeña escala orientados al mercado	<ul style="list-style-type: none"> • Diversificación de sistemas de producción • Producción intensiva de productos básicos para dejar tierra disponible para productos de alto valor • Sistemas de producción de productos de alto valor y bajo volumen 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación pública • Asociaciones público-privadas • Organizaciones de productores • ONG
Agricultores de subsistencia	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de producción de alimentos básicos • Construcción de capital humano y social para abordar un conjunto de oportunidades de generación de ingresos 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación pública • Organizaciones de productores y comunitarias • Grupos de mujeres • ONG

Fuente: adaptado de Berdegue y Escobar, 2001.

Hallazgo 4: el mercado no es suficiente para promover la interacción; el sector público tiene un papel central que jugar.

Los estudios de caso muestran que aun en los casos en que los incentivos competitivos para la innovación son muy fuertes, no son siempre suficientes para vincular a todos los actores necesarios para que la innovación funcione o para alcanzar una escala suficiente. El papel del sector público es importante en cuatro sentidos:

1. Mejorar los patrones de interacción entre todos los actores relevantes.
2. Proporcionar y hacer cumplir un marco regulatorio facilitador para los mercados de productos diferenciados.
3. Apoyar a los agricultores de pequeña escala para que se conviertan en asociados en los sistemas de innovación y para que agreguen valor a sus activos y conocimientos (por ejemplo, a través de asociaciones público-privadas).

4. Proporcionar financiación e infraestructura para llevar las invenciones al mercado (parques científicos) o para alcanzar una proporción suficiente del mercado global.

Hallazgo 5: las intervenciones son esenciales para la construcción de capacidad y el fortalecimiento del aprendizaje, que hagan posible que el sector responda a los continuos desafíos competitivos.

La interacción dinámica y coordinada entre los actores en un sistema de innovación con frecuencia es frustrada por un conjunto de actitudes y prácticas profundamente enraizadas que se originaron cuando la investigación, a través de un proceso lineal de transferencia de tecnología, era percibida como el principal determinante de la innovación, o cuando tener bajos costos (en lugar de innovar) era considerada la principal fuente de competitividad. Tales actitudes y prácticas llevan a que aún sectores ágiles se estanquen, como sucedió en la industria de flores cortadas en Colombia y la industria camaronera en Bangladesh.

La habilidad para responder rápidamente ante el cambio es un elemento cada vez más importante de la capacidad de innovación. Por esta razón, las intervenciones para el fortalecimiento de la capacidad requieren una mayor prioridad en las medidas que fomentan fuertes patrones de interacción y construyen acción coordinada para responder a los continuamente cambiantes desafíos competitivos y otros tipos de cambios. Se deben desarrollar nuevos tipos de destrezas si se desea que las organizaciones aprendan de sus experiencias propias o de las de otros, para enfrentarse al cambio en un ambiente altamente incierto. Este esfuerzo puede implicar nuevas iniciativas (como la predicción de tecnologías o la planificación por escenarios) y procesos organizacionales (como comunidades de práctica para capturar el conocimiento tácito en el aprendizaje organizacional) que puedan promover la administración y compartir el conocimiento y el aprendizaje para responder efectivamente al cambio.

Hallazgo 6: la organización de beneficiarios rurales es un concepto central del desarrollo. Es un tema común en el desarrollo de sistemas de innovación y en numerosos esfuerzos de desarrollo agrícola y rural.

En diferentes momentos, este informe ha subrayado la importancia de organizar los beneficiarios rurales. La organización fue clave para el éxito de las Fundaciones Produce en México y de las AATA en India (que no hacen parte de los análisis de estudios de caso). Ésta movilizó la innovación en las industrias colombianas de la yuca y las flores cortadas y en las industrias indias de las plantas medicinales y la vainilla. La organización de los beneficiarios rurales es un elemento común de los enfoques

de cadena de valor y de desarrollo liderado por la comunidad. Dado que las inversiones en organización se extienden a lo largo de la mayoría de esfuerzos de desarrollo en la agricultura (el corolario de la irrigación, por ejemplo, son las asociaciones de usuarios del agua), éstas ofrecen importantes posibilidades de sinergia con los esfuerzos para la innovación agrícola. La organización puede fortalecer dos capacidades de las que los beneficiarios rurales tienden a carecer: la habilidad para articular y hacer oír sus demandas y la habilidad para negociar. Por tanto, la inversión en organizaciones rurales tiende a hacer más efectivos los sistemas de innovación agrícola. La organización agrícola no sustituye la tecnología, pero mejora la habilidad de concretar y comunicar las necesidades acerca de tipos particulares de tecnología e incrementa la probabilidad de que la tecnología sea empleada.

Hallazgo 7: los actores que son críticos para coordinar los sistemas de innovación a nivel sectorial o bien son pasados por alto o no están presentes.

Este estudio sugiere que los sistemas de innovación dependen de organizaciones intermediarias que faciliten la interacción o el acceso a la tecnología y a la información y dependen también de la existencia de organismos de coordinación que ayuden a integrar la actividad de diferentes actores en un sector. Sorprendentemente hay pocos ejemplos de tales tipos de organismos, cuasi públicos, cuasi privados, que en la terminología económica pueden ser descritos como “clubes de productos”. Posiblemente estos actores desaparecieron de la vista con el énfasis en la privatización hecha durante las últimas décadas, debido a que desde un punto de vista macro el alcance de su atención no es suficientemente público. Desde el punto de vista de un actor individual en el sector, sin embargo, estos organismos juegan un papel importante que beneficia a todos sus integrantes. Los comités de producto pueden ser reinventados o relanzados justamente para jugar este tipo de papel. Se debe observar que en los casos en que tales organismos funcionan efectivamente, usualmente es más factible establecer mecanismos que les permitan, después de recibir un apoyo inicial del gobierno, ser financiados por el mismo sector (por ejemplo, a través de un impuesto o un sistema de contribución).

Hallazgo 8: se debe cultivar un amplio conjunto de actitudes y prácticas para fomentar una cultura de innovación.

La interacción es solamente una (aunque importante) práctica para promover la innovación. La capacidad de innovación es sostenible únicamente cuando un mucho más amplio conjunto de actitudes y prácticas se funden para crear una cultura de innovación, incluyendo una apreciación generalizada acerca de la importancia de

la ciencia y la tecnología en la competitividad, modelos de negocio que involucran la sostenibilidad social y ambiental, actitudes que abarcan una diversidad de culturas y sistemas de conocimiento y que buscan una solución inclusiva a los problemas y una capacidad de coordinación, aprendizaje institucional como una rutina común y una perspectiva que mira hacia adelante en lugar de ser reactiva. En el mediano a largo plazo, el desarrollo de estos tipos de actitudes y prácticas será crítico para el desempeño económico.

Hallazgo 9: un ambiente facilitador es un componente importante de la capacidad de innovación.

El concepto de sistemas de innovación otorga atención a un ambiente facilitador como un importante promotor de la capacidad de innovación. Con frecuencia este ambiente influencia la forma como los actores en el sector pueden utilizar su conocimiento. Los estudios de caso, sin embargo, sugieren que con frecuencia el rango de actores y las actitudes y prácticas de un sector, restringen el desarrollo de la capacidad sostenible de innovación, a pesar de la existencia de un ambiente facilitador (por ejemplo, un régimen de protección a los derechos de propiedad intelectual). Este hallazgo sugiere que las intervenciones de política (para crear un ambiente facilitador) frecuentemente pueden carecer de efectividad si no están acompañadas por esfuerzos para cambiar las actitudes y prácticas prevalecientes.

La segunda conclusión relacionada con el ambiente facilitador es que la habilidad para ponerse de acuerdo sobre los desafíos a la innovación en un sector, es mucho mayor cuando existe una efectiva coordinación de la cadena de valor. Por tanto, es más factible vincular el apoyo de política y los esfuerzos de innovación y focalizarse en aquellas actividades facilitadoras que efectivamente apoyan la innovación. Una vez más, este punto confirma la importancia de los organismos de coordinación del sector.

El valor del concepto de sistemas de innovación

Mediante su atención explícita a los resultados de desarrollo, el concepto de sistema de innovación ofrece con nuevo marco para analizar el papel de la ciencia y la tecnología y su interacción con otros actores para generar bienes y servicios. A partir de este análisis, se ha diseñado un marco de intervención que identifica las debilidades comunes en la capacidad de innovación en situaciones corrientemente encontradas, proporciona principios (en oposición a prescripciones) de intervención y ejemplos de opciones de intervención.

El valor del concepto de innovación es ilustrado por su poder para explicar los patrones de desarrollo del sector en los ocho estudios de caso –cuatro que represen-

tan sectores tradicionales que sufren una rápida transformación y cuatro representando actividades más nuevas. Los estudios de caso muestran que el concepto de sistemas de innovación puede ser muy efectivo en la identificación de las debilidades sistemáticas en la capacidad de innovación en sectores estancados (frecuentemente tradicionales) y opciones para la creación de una capacidad dinámica de innovación. Los estudios de caso también muestran que este dinamismo depende con frecuencia de la presencia de organismos coordinadores del sector que identifiquen nuevos desafíos y faciliten los patrones de interacción necesarios para hacer posible el proceso de innovación. Los casos han sugerido un gran número de intervenciones que pueden ayudar a sostener el dinamismo de estos sectores, como el desarrollo de asociaciones de agricultores y el establecimiento de redes de productores de pequeña escala, el establecimiento de organismos coordinadores del sector, intervenciones que ligan las organizaciones de investigación y las empresas y desarrollen las actitudes y prácticas que sostienen la interacción. Aunque el punto específico de partida de este informe fue examinar la forma como el concepto de sistemas de innovación podría proporcionar guía para ir más allá del fortalecimiento de la investigación agrícola, claramente el concepto puede proporcionar una perspectiva fresca sobre el desarrollo agrícola en general, dado su énfasis en las asociaciones para el desarrollo, las organizaciones intermediarias, las de agricultores y otras formas de organización e interacción que son críticas para el desarrollo. Esta versatilidad sugiere que el concepto de sistemas de innovación puede ser utilizado para apoyar otras decisiones de inversión agrícola, como esquemas de crédito rural o políticas de desarrollo del sector privado.

A pesar de que parecería que el concepto de sistemas de innovación tiene algo que ofrecer a los expertos sobre el desarrollo, la aplicación potencial del concepto para el desarrollo agrícola requiere de validación empírica adicional. En este sentido, el análisis aquí descrito ha contribuido a un proceso de aprendizaje, similar al proceso propuesto para construir capacidad de innovación en un sector. Algunos de los hallazgos son mejor percibidos como hipótesis que requieren de mayor prueba. Por ejemplo, la tipología de ambientes de innovación parece trabajar para los estudios de caso, pero necesita ser validada en otros contextos.

El estudio se originó con el propósito de explorar nuevas formas de pensar acerca de intervenciones que pudieran promover el desarrollo agrícola mediante una mejor facilitación del proceso de innovación. Una lección es que no existen guías universalmente aplicables. Los expertos en desarrollo deben estar dispuestos a trabajar con conceptos que surgen y deben reconocer que las intervenciones que están planificando evolucionarán en tanto que ellos aprenden.

Los hallazgos del estudio revelan que un enfoque de sistemas de innovación puede promover la integración de temas sobre pobreza y ambientales con la planificación del desarrollo del sector, mediante la alteración de los roles e interacciones de

los actores en el sector público, la comunidad de negocios y la sociedad civil. Convoa a los actores del sector negocios a desarrollar nuevos patrones de colaboración y gobernanza y a involucrarse en nuevos modelos de negocios. Convoa a los actores del sector público a asumir un papel más regulador y facilitador, dirigiendo los recursos que permitirán a los productores pobres asociarse en sistemas de innovación. Finalmente, convoa a los sectores de la sociedad civil a asumir un papel clave y responsable en el servicio como facilitadores entre las comunidades locales y los otros actores en el sistema de innovación. El concepto de sistemas de innovación proporciona un marco para el desarrollo agrícola incluyente e intensivo en conocimiento, pero se requiere más experiencia antes de que los contornos de un sistema de innovación verdaderamente pro pobre, pro medio ambiente y pro mercado puedan definirse completamente.

El concepto de sistemas de innovación hace dos contribuciones fundamentales para el diseño de intervenciones para el desarrollo. Primero, reconoce que las condiciones iniciales en un país en particular, como se expresan en las tipologías, definen en muy buena medida la forma como puede ser diseñada la capacidad para el desarrollo. Segundo, el concepto de sistemas de innovación enfatiza que las intervenciones no deben focalizarse primero en el desarrollo de capacidad de investigación y sólo después en otros aspectos de la capacidad de innovación. En cambio, sugiere que la capacidad de investigación debe ser desarrollada de forma tal que desde el comienzo nutra las interacciones entre la investigación, las organizaciones privadas y las de la sociedad civil. En otras palabras, países que poseen sistemas de investigación pueden tener el potencial para saltar hacia sistemas de innovación más dinámicos.

El análisis también revela la posibilidad de enlazarse con esfuerzos previos para desarrollar capacidad para el desarrollo. Por ejemplo, un país puede haber invertido en capacidad científica e independientemente construido capacidad para el desarrollo liderado por la comunidad, a través de asociaciones de grupos de autoayuda. Cada una de estas capacidades tiene sus limitaciones, pero si se integran pueden crear la interacción necesaria para la innovación pro pobre. Recientes discusiones sobre la capacidad de innovación han argumentado que la capacidad para el desarrollo en muchos países involucra dos tipos de tareas. La primera es crear redes de actores científicos alrededor de temas de investigación como la biotecnología, y redes de actores rurales alrededor de temas del desarrollo, como la agricultura en zonas secas. La segunda es construir enlaces entre estas redes de manera que la investigación pueda ser utilizada en la innovación rural (Hall, 2005). Una posibilidad atractiva es que las intervenciones que reúnen la capacidad basada en la investigación y en la comunidad, podrían costar relativamente poco, agregar valor a inversiones existentes, dar como resultado capacidad de innovación pro pobre y lograr muy altos retornos.

Implicaciones para el Banco Mundial

Con respecto a la investigación y la extensión, el Banco debe mirar cada vez más hacia lo que desearía lograr y no hacia lo que desea apoyar. La distribución tradicional investigación-extensión puede ser intercambiada por un modelo en el cual la investigación apoya la innovación a nivel nacional regional y donde la extensión la apoya en el local.

La investigación pública seguirá siendo una parte esencial de la mezcla para el desarrollo en cualquier sector agrícola, pero si el apoyo al sistema de investigación pública le permite aislarse de los beneficiarios, este apoyo es una pérdida de recursos. El apoyo de los sistemas de investigación debe focalizarse más en el desarrollo de una interfase con el resto del sector agrícola. Se debe prestar mayor atención a la forma como y a quién gobierna el sistema de investigación y a la habilidad y actitudes requeridas para involucrarse en asociaciones. También se debe prestar atención a desarrollar estrategias de conciencia pública. Estos tipos de cambios no necesariamente son muy costosos, pero son las precondiciones para inversiones efectivas en investigación que pueden contribuir a la innovación.

En cuanto a la extensión, las implicaciones pueden ser aún más amplias. Las inversiones en extensión deben crear la capacidad para identificar alternativas nuevas y prometedoras a nivel de las granjas y para asegurar que son apoyadas en la forma correcta (por ejemplo, a través de ONG, mediante el involucramiento de compañías privadas u organizaciones de agricultores, o mediante la provisión de información de mercados). El Banco debe apoyar inversiones que incentiven el pluralismo en los proveedores de los servicios y en las organizaciones que tienen la actitud y la habilidad para encontrar el enfoque correcto en diferentes situaciones. Por definición, las inversiones en tales modelos serán más flexibles y menos definidas en términos del número concreto de agentes o vehículos que se adquirirán. Para balancear los riesgos involucrados en tal flexibilidad, la gobernanza y la rendición de cuentas deben recibir atención adicional.

Con respecto a la educación agrícola, un sistema efectivo de innovación requiere un grupo de profesionales con un nuevo conjunto de destrezas y mentalidades. La experticia técnica debe ser complementada con experticia de mercados, agronegocios, leyes de propiedad intelectual, instituciones y finanzas rurales, para mencionar unas pocas áreas. Por encima de todo, ese conocimiento debe ser funcional –un graduado debe ser capaz de aplicar sus conocimientos en la resolución de problemas, el trabajo en grupo, la facilitación de grupos y aun en la resolución de conflictos. La complejidad de la experticia y conocimientos requeridos coloca fuertes demandas sobre los establecimientos de educación técnica vocacional y superior. El Banco podría involucrarse nuevamente en inversiones en educación agrícola para modernizar los currículos, apoyar la capacitación de funcionarios e incorporar la educación a distancia y otros instrumentos de frontera.

Con respecto al apoyo al desarrollo del sector agrícola en general, este informe enfatiza la importancia de desarrollar la infraestructura institucional del sector. Las organizaciones intermediarias, los consejos de innovación y otras instituciones similares, son centrales para crear el intercambio de conocimiento y perspectivas que fortalecerán la innovación. Si su desarrollo es bien manejado, muchas de esas organizaciones no serán una continua carga sobre el sector sino que eventualmente se harán autofinanciables y contribuirán a la autorregulación.

El Banco puede también vincular las inversiones para el desarrollo liderado por la comunidad (DLC) con las realizadas en innovación agrícola, por ejemplo mediante la inclusión de un fondo de innovación en los créditos para DLC o abriendo una ventana para el DLC y otras organizaciones en sus créditos para innovación.

El Banco debe apoyar más experimentación institucional, adicional a la tradicional experimentación tecnológica, especialmente en países pobres, debido a que es claro que con frecuencia nuevas formas de hacer negocios o de organizar el sector agrícola han sido claves para el éxito. Esta conclusión sugeriría el valor que tiene la inclusión de fondos para capital de riesgo en los créditos del Banco.

Una implicación final para el apoyo al desarrollo del sector agrícola es involucrar a las organizaciones privadas, pequeñas y grandes, de manera más activa como socios del gobierno en el desarrollo e implementación de sus préstamos y créditos. Tal estrategia ayudaría en primer lugar a mejorar el entendimiento entre las diferentes partes y en segundo lugar permitiría una determinación más precisa del apoyo que se requiere para el desarrollo rural y de dónde es requerido.

Con respecto a la posición del Banco en el diálogo sobre desarrollo agrícola a los niveles global y nacional, este documento sugiere que el Banco debería facilitar el desarrollo de una más fuerte comunidad global en el campo de la innovación agrícola, para desarrollar más y probar la perspectiva de los sistemas de innovación. En tanto que el Banco puede tomar la iniciativa inicialmente, no se esperaría que tuviera un papel de liderazgo en el largo plazo. Las universidades o los institutos de investigación pueden estar en una mejor posición para este papel.

Un paso final concreto es recolectar más experiencias de los proyectos del Banco y otros proyectos y desarrollar información operativa acerca de las intervenciones alternativas que han sido propuestas, incluyendo su costo, intensidad de conocimientos, dependencia del contexto y efecto sobre la pobreza y el medio ambiente.



ANEXO A

Sistemas de innovación agrícola: una metodología para evaluaciones de diagnóstico

Andy Hall, Lynn Mytelka y Banji Oyelaran-Oyeyinka, Universidad de las Naciones Unidas, Instituto para Nuevas Tecnologías (UNU-Intech), Keizer Kerlplein 19, 6211 TC Maastricht, Países Bajos

Este anexo presenta la metodología utilizada en los estudios de caso para explicar las limitaciones de los arreglos utilizados en la promoción de la innovación en el sector agrícola y para identificar puntos de intervención para los gobiernos y las agencias de asistencia para el desarrollo. La hipótesis básica del marco de sistemas de innovación es que la capacidad para una innovación continua es función de los enlaces, prácticas de trabajo y políticas, que promueven los flujos de conocimiento y el aprendizaje entre todos los actores al interior de un sector.

La metodología ha sido desarrollada para no especialistas o para aquellos con limitada capacitación que desean identificar rápidamente intervenciones plausibles. Describe los elementos clave que deben ser explorados para evaluar la capacidad de los sistemas de innovación agrícola. Se utilizan entrevistas y fuentes secundarias de información para entender los patrones históricos de desarrollo y para proporcionar el contexto para la evaluación. Aunque la metodología no requiere una encuesta sistemática de los actores en el sector de interés, establece los parámetros para diseñar una encuesta, en caso de ser necesario.

Para un mayor detalle sobre la metodología *ver* Hall, Mytelka y Oleyaran-Oyeyinka (2006).

Cronología y evolución del sector

Mensaje central o diagnóstico

¿Cuál es la naturaleza y dinámica del sector? ¿Quiénes son los principales actores? ¿Cuál ha sido el desempeño del sector a la fecha? ¿Cuáles son los desafíos que enfrenta el sector? ¿Qué tan efectivas han sido las políticas y las estructuras de apoyo para generar innovación y desarrollar una capacidad de innovación dinámica?

Marco

Nuevos sectores o aglomeraciones de actividad son usualmente generados por un evento o una combinación de eventos, como cambios en la política o en el mercado, o la intervención de una organización para el desarrollo internacional o una corporación internacional. Hay muchos tipos de disparadores y es importante entenderlos, debido a que cada uno ayuda a crear un diferente contexto en el cual las políticas que apoyan la innovación deben operar. Puede haber también una serie de puntos de inflexión en el ciclo de vida del sector. La conciencia acerca del patrón histórico de desarrollo y del contexto de política local e institucional es vital, porque los actuales patrones de actividad, funciones y relaciones, usualmente se han desarrollado de manera incremental en el tiempo.

Es importante subrayar que estos sectores evolucionan y son dinámicos y que las capacidades de innovación deben hacer posible apoyar su evolución. Por ejemplo, en la industria de flores cortadas en Kenia, muchos productores efectivamente iniciaron produciendo legumbres para el mercado europeo pero posteriormente cambiaron hacia las flores. Es importante entender por qué tuvieron que cambiar; qué recursos, enlaces y capacidades les permitieron hacerlo, y cómo su respuesta se relacionó con las condiciones locales, particularmente el ambiente institucional y de política.

Preguntas clave

¿Cuándo comenzó el desarrollo del sector? ¿Qué factores dispararon su surgimiento? ¿Fueron estos disparadores tipo técnico, político, de mercado u otros (por ejemplo, cambios en las reglas del comercio con la apertura de nuevos mercados)?

¿Quiénes fueron los principales actores que iniciaron el desarrollo del sector y cuáles fueron sus características (por ejemplo, fueron agencias públicas o privadas, grupos élite de agricultores, compañías locales o extranjeras o agencias de desarrollo internacional)?

¿Cómo ha crecido y evolucionado el sector con el tiempo? ¿Desafíos importantes en los mercados, la tecnología o la política, han hecho que el sector evolucione en

nuevas formas? ¿Cuáles fueron los puntos de inflexión a lo largo del camino (por ejemplo, hubo un cambio de un producto hacia otro, o del mercado doméstico hacia el internacional)?

¿Qué otra dinámica se dio en el sector? Por ejemplo, ¿cayeron los precios internacionales? ¿Entraron en escena nuevos países competidores? ¿Cambiaron los patrones de enlaces o de capacidad en el sector para enfrentar estas dinámicas? O ¿características de la dinámica al interior del sector hicieron difícil que las organizaciones reaccionaran, llevando a la salida, el deterioro o a desarrollos alternativos?

Estadísticas del sector, fuentes de información y métodos de recolección de datos

Las estadísticas y otra información incluyen el valor, tamaño, tasa de crecimiento, potencial de empleo y naturaleza del mercado doméstico e internacional.

Los métodos de recolección de datos se basan en documentación secundaria; revisiones de inversión del sector; estudios anteriores que han explorado temas de la ciencia, tecnología y política de innovación en el sector, y entrevistas con informantes clave y especialistas del sector en el país –considerando la importancia de triangular y siendo conscientes de la posibilidad de que existan visiones que compiten o que son alternativas a la forma como el sector ha evolucionado y qué ha sido importante en esa evolución.

Bosquejo del sector

Mensaje central y diagnóstico

¿Quiénes son los principales sectores y organizaciones en el sector? ¿Qué papeles juegan y cuáles son sus habilidades y competencias? ¿Qué actores y competencias faltan? ¿Se necesitan políticas para cambiar el papel del sector público o para incentivar a otros a jugar diferentes papeles o para jugar los actuales de una manera más efectiva? ¿Cuál es el alcance de los enlaces entre los sectores y organizaciones? ¿Cuál es la naturaleza de esos enlaces y cómo apoyan éstos la interacción y el aprendizaje? ¿Qué enlaces faltan? ¿Qué tipos de enlace se necesita incentivar?

Marco

En el centro del concepto de sistemas de innovación se encuentra la pregunta de qué actores están involucrados, la naturaleza e intensidad de sus interacciones y el papel que juegan en el sistema. Es particularmente importante entender la diversidad de actores en relación con los desarrollos recientes del sector agrícola. Los actores del sector privado y otros actores fuera del gobierno se han convertido en actores im-

portantes y las organizaciones de investigación pública deben reconfigurar sus funciones y relaciones a la luz de estos desarrollos.

Desde la perspectiva de los sistemas de innovación es esencial no solamente identificar los enlaces (o enlaces faltantes) sino analizarlos y ver cuáles están trabajando apropiadamente. Por ejemplo, ¿si los exportadores de mango están comprando servicios de expertos de una universidad local, es esta conexión suficiente para mejorar continuamente la calidad e innovar con nuevos empaques o productos? ¿Escuchan los científicos los problemas de los exportadores o simplemente les dan lecciones? ¿Tiene algún valor su asesoría? ¿Cómo pueden mejorarse las relaciones?

El bosquejo del sector puede ser dividido en cuatro partes que involucran la identificación de la presencia de las organizaciones relevantes, el grado de competencia de éstas, los papeles de los actores en el sector y la existencia y naturaleza de los enlaces entre las organizaciones relevantes para la innovación en el sector.

Parte 1: existencia de organizaciones relevantes

Una forma útil de identificar las organizaciones relevantes para el sector es utilizar la tipología de actores en un sistema de innovación de Arnold y Bell (2001; gráfico A.1). Esta tipología tiene cuatro clasificaciones amplias:

- *El dominio de la investigación* involucra primariamente a las organizaciones de investigación formal que producen esencialmente conocimiento codificado, principalmente en el sector público, pero reconoce que el sector privado y las ONG pueden jugar un papel.
- *El dominio de las empresas* involucra fundamentalmente a las empresas y los agricultores, que esencialmente utilizan conocimiento codificado y tácito y producen conocimiento tácito.
- *El dominio de la demanda* involucra principalmente a los consumidores en los mercados domésticos e internacionales. También incluye los actores de política. Los actores de política no son consumidores en el sentido convencional, pero tienen una demanda por conocimiento e información producida por el sistema de innovación (para apoyar las decisiones de política) y deben ser considerados una parte integral del sistema, tal como los consumidores de productos más convencionales lo son.
- *El dominio intermediario* involucra organizaciones que no necesariamente están implicadas en la creación o utilización de conocimiento, pero que juegan un papel crítico en asegurar que los flujos de conocimiento van de una parte del sistema hacia las otras. Por ejemplo, las ONG, cooperativas o asociaciones del sector, pueden articular la demanda por conocimiento o por productos de grupos desaventajados o fragmentados, como los agricultores. Este dominio puede también incluir a las organizaciones cuyo negocio es conseguir acceso

al conocimiento, incluyendo las compañías de consultoría o agencias de terceras partes, como aquellas que tratan de dar a los países en desarrollo acceso a las herramientas de la biotecnología.

Esta tipología está lejos de ser perfecta. Las categorías no son mutuamente excluyentes. Los actores pueden jugar múltiples papeles y éstos pueden evolucionar en el tiempo (*ver adelante*). Sin embargo, la tipología proporciona una guía simple acerca de los tipos de organizaciones que es probable que sean importantes en un sistema de innovación sectorial. A través de la identificación del conjunto de organizaciones que son relevantes para la innovación en el sector, este ejercicio inicial ayuda a identificar las organizaciones que son útiles para ser entrevistadas en detalle. Las entrevistas iterarán con el levantamiento del bosquejo.

Las fuentes de información incluyen las revisiones de inversión en el sector; estudios anteriores que han explorado temas de la ciencia, tecnología y política de innovación en el sector, y entrevistas con informantes clave y especialistas en el sector en el país.

Parte 2: alcance de la competencia de las organizaciones relevantes

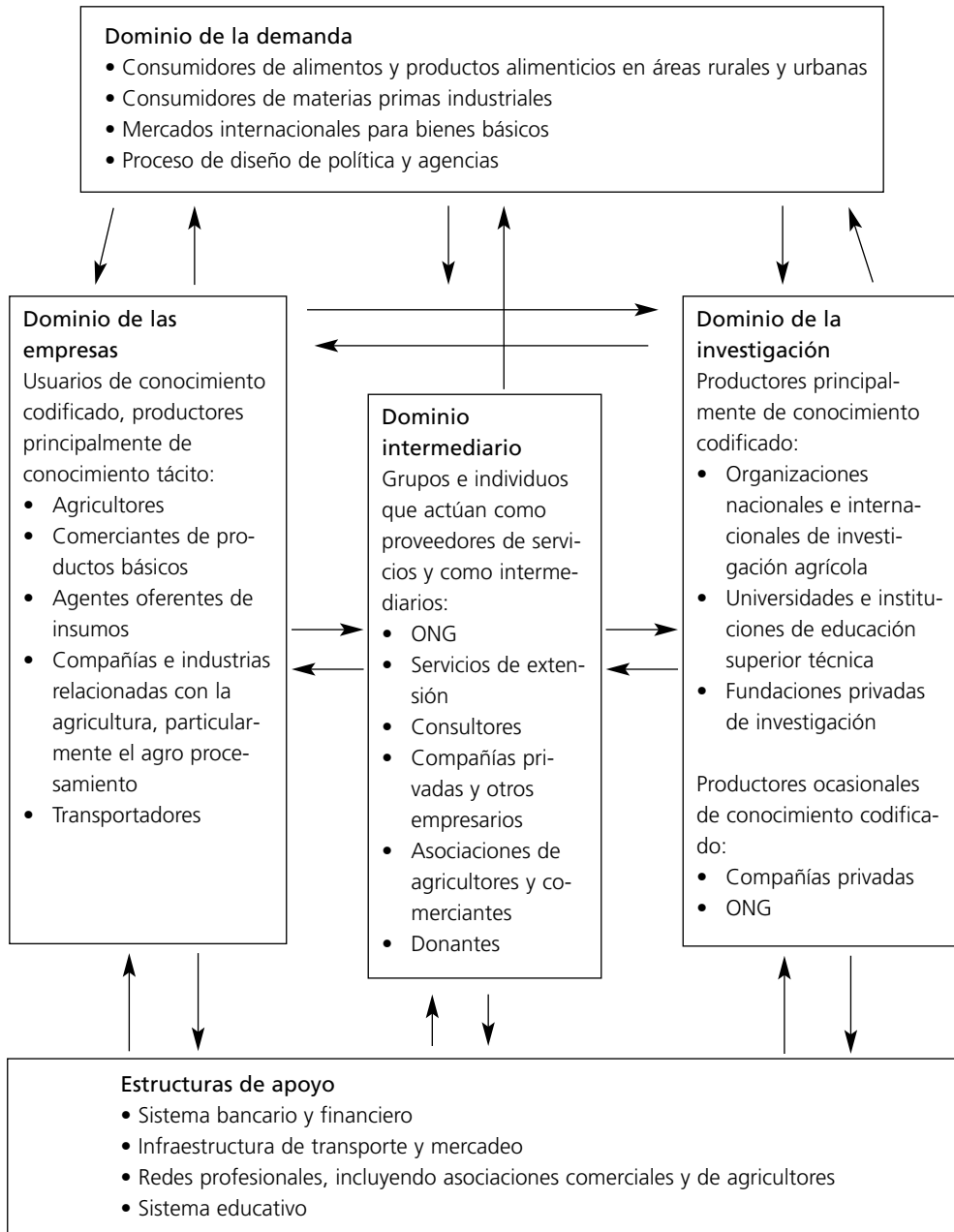
Aun al interior de las categorías de organización discutidas antes existirá una gran heterogeneidad. Es importante ganar alguna comprensión acerca de la competencia que existe al interior de esas organizaciones para ganar visión acerca de los conocimientos subyacentes y de la medida en que estos conocimientos pueden apoyar la solución de problemas, la creatividad y la innovación. Estas capacidades incluirán el número, calificación y destrezas de científicos, administradores y expertos de mercado. Los tipos de competencias a ser investigadas dependerán de la naturaleza de la organización.

Las fuentes de información incluyen fuentes secundarias, particularmente reportes anuales cuando estén disponibles. Una encuesta sistemática del sector no hace parte de esta metodología; en cambio, las preguntas deben ser parte de una lista de verificación utilizada en entrevistas cara a cara con informantes clave. La selección de los informantes debe asegurarse de que se cubren adecuadamente las diferentes categorías de organización.

Parte 3: funciones de los actores

Una de las características de los sistemas de innovación efectivos es la forma en que las organizaciones, más allá del sector público, juegan un papel proactivo en la creación y desarrollo de oportunidades. Adicionalmente, también es importante la flexibilidad en las funciones, en la medida en que cuando éstos están altamente compartimentalizados y rígidamente definidos no permiten que las organizaciones se reconfiguren y respondan flexiblemente ante circunstancias cambiantes. Así, por ejemplo,

Gráfico A.1 Elementos de un sistema de innovación agrícola



Fuente: adaptado de Arnold y Bell (2001, p. 292), con autorización.

¿si las compañías privadas de semillas surgen como una fuente importante de experticia para la producción de nuevas variedades, debe el sector público continuar jugando este papel o debe adaptarse y encontrar un nuevo papel estratégico? ¿Si el sector de las ONG es el mayor impulsor de las actividades de desarrollo rural, qué papel debe jugar el sector público? ¿Se concentra excesivamente el sector público en el desarrollo de tecnología y no lo suficiente en su papel de proveedor de estructuras de apoyo para la innovación, tales como el crédito y la capacitación?

Entre las preguntas claves se pueden mencionar, ¿quién es el líder del sector? ¿Pertenece el líder al sector público o al privado? ¿Qué papel juegan los agricultores y otras organizaciones del sector en la planeación y en la determinación de políticas? ¿En qué medida están los papeles en las agencias públicas relevantes compartimentalizados? ¿Qué tan rígido es su mandato? ¿Ha evolucionado éste para enfrentarse a las preguntas del desarrollo contemporáneo? ¿Han definido las reformas nuevos papeles que en realidad no han sido adoptados por estas agencias? ¿Están las organizaciones más allá del sector público comenzando a aumentar su importancia? Si esto es así, ¿cómo están las agencias públicas y las políticas públicas tratando de lidiar con este cambio?

Las fuentes de información incluyen fuentes secundarias, las que pueden incluir estudios y revisiones sectoriales acerca del avance de los planes de reforma en el sector público. De mayor importancia serán las entrevistas cara a cara con informantes clave.

Parte 4: existencia y naturaleza de los enlaces entre las organizaciones relevantes para la innovación en el sector

Las interacciones entre los actores y las organizaciones son centrales para un sistema de innovación efectivo. Para entender los patrones de interacción, es importante primero bosquejar los enlaces de una manera general y luego entender la naturaleza y propósito de éstos. Dos herramientas son útiles para estas actividades. La primera es una matriz de enlaces de actores, que permite investigar de manera sistemática el alcance de los enlaces. Con frecuencia la matriz es más útil que un diagrama con flechas, que puede llegar a ser demasiado complejo y amplio. En la matriz de enlaces, se localizan todos los actores relevantes en el sistema de innovación del sector (identificados en la parte tres) tanto en la primera fila como en la primera columna de la matriz. Cada celda de la matriz representa entonces un enlace entre dos actores u organizaciones. Es importante ser específico y mencionar una compañía, organización de productores o instituto de investigación particular, antes que bosquejar enlaces entre diferentes categorías de organizaciones. El ejemplo en el cuadro A.1 muestra que a pesar de que existen extensos enlaces entre las organizaciones, los tipos de enlace que apoyan el aprendizaje interactivo y la innovación no están presentes.

Cuadro A.1 Ejemplo de una matriz de enlaces de actores

	<i>Instituto de investigación agronómica</i>	<i>Compañía de exportaciones de mango, Vijay</i>	<i>Asociación de agricultores Krishna</i>	<i>Agentes comisionistas en el mercado de Krishna</i>
Instituto de investigación agronómica		Contrato de servicio de conocimiento	Paternalista	Mínimo
Compañía de exportaciones de mango, Vijay			Enlaces de provisión de insumos	Enlaces de provisión de insumos.
Asociación de agricultores Krishna				Enlaces de mercado de productos finales
Agentes comisionistas en el mercado de Krishna				

Fuente: los autores.

La segunda herramienta es una tipología de enlaces que incluye tanto el tipo de enlace como su propósito (cuadro A.2). Esta información es importante, por cuanto ayuda a distinguir los enlaces que una organización puede tener con un proveedor de insumos (importantes como pueden ser) y los enlaces que puede tener para tener acceso a la tecnología o para colaborar en un proyecto conjunto, que claramente son más importantes para el aprendizaje y la innovación. Esa clasificación de enlaces ayuda a identificar los tipos de enlace que puede ser necesario desarrollar para que se implante un proceso de innovación continua. Los seis tipos de enlaces discutidos pueden ser todos importantes en un sistema de innovación en diferentes momentos. Es más importante asegurarse de que los tipos correctos de enlace existen en el lugar correcto. Los enlaces paternalistas, por ejemplo, son de escaso valor en situaciones en las cuales el aprendizaje interactivo y la resolución de problemas son necesarios. Los sistemas de innovación exitosos tienden a tener enlaces que apoyan relaciones interactivas.

Es útil también clasificar los enlaces por el tipo de aprendizaje que apoyan. La perspectiva de sistemas de innovación reconoce que el aprendizaje puede tomar distintas formas: aprendizaje por interacción, por práctica, por imitación (para dominar un proceso o tecnología), por búsqueda (por fuentes de información) y por capacitación. De nuevo, en tanto que todas estas formas de aprendizaje son importantes, los sistemas de innovación exitosos se caracterizan por un alto grado de aprendizaje interactivo.

Cuadro A.2 *Tipologías de enlaces y tipo de aprendizaje*

<i>Tipo de enlace</i>	<i>Propósito</i>	<i>Tipo de aprendizaje</i>
Asociación	Resolución de problemas, aprendizaje e innovación conjuntos. Puede involucrar un contrato formal o un memorando de entendimiento. Puede ser menos formal, como sucede en la investigación participativa. Altamente interactivo. Puede involucrar dos o más organizaciones. Proyecto focalizado, definido por objetivos.	Principalmente el aprendizaje mediante la interacción, pero también por imitación y búsqueda.
Paternalista	Entrega de bienes, servicios y conocimiento a los consumidores con poca consideración acerca de sus preferencias e intereses.	Aprendizaje por capacitación.
Contrato de compra de tecnología o de servicios de conocimiento	Aprendizaje o resolución de problemas mediante compra de conocimiento generado en otro lugar. Acuerdo interactivo de las relaciones cliente-contratista. Usualmente es un acuerdo bilateral. Altamente focalizado, definido por objetivos, a través de un contrato referente al acceso a bienes y servicios.	Aprendizaje por imitación y dominio; puede involucrar aprendizaje por capacitación.
Redes	Puede ser formal o informal, pero el principal objetivo es facilitar los flujos de información. Proporciona "saber cómo hacer" e información temprana sobre cambios en los mercados, la tecnología y las políticas. También construye capital social, seguridad y confianza y prepara para el cambio, disminuyendo las barreras a la formación de nuevos enlaces. Objetivo amplio.	Aprendizaje por interacción y búsqueda.
Enlaces entre grupos de interés y el proceso de toma de decisiones de política	Enlaces específicos a través de redes y asociaciones del sector para proporcionar información e influenciar en la toma de decisiones de política.	Aprendizaje interactivo.
Alianzas	Colaboración en el mercadeo de productos, compartir la base de consumidores y la infraestructura de mercadeo. Usualmente gobernado por un memorando de entendimiento. Puede involucrar una o más organizaciones. Objetivo colaborativo amplio.	Aprendizaje por práctica.
Enlaces con la oferta y con los mercados de insumos y productos	Principalmente acuerdos informales, pero también formales, conectando las organizaciones con los mercados de materias primas, insumos y productos. Incluye el acceso al crédito y a fondos no reembolsables otorgados por organismos nacionales e internacionales. Objetivo focalizado de acceso a los bienes.	Oportunidades limitadas para el aprendizaje; algún aprendizaje por interacción.

Fuente: los autores.

Actitudes y prácticas de las organizaciones

Mensaje central o diagnóstico

¿Qué actitudes y prácticas de las organizaciones restringen la interacción, el compartir conocimiento, el aprendizaje, la inversión y la exploración de los temas sobre demanda? ¿Qué tipo de actitudes y prácticas deben desarrollarse y en qué organizaciones? ¿Están siendo negadas por las actitudes y prácticas existentes las políticas que son diseñadas para apoyar la innovación? ¿Qué medidas se pueden implementar para superar esos problemas?

Marco

Las actitudes y prácticas de las organizaciones determinan su propensión a innovar continuamente. Algunas actitudes y prácticas afectan los procesos críticos de interactuar, compartir el conocimiento y aprender. Otros influyen en la toma de riesgo y determinan, por ejemplo, si una organización invierte o no en capacitación, nuevo equipo o tecnología necesaria para innovar. Otras actitudes definen la disponibilidad de una organización para tomar en consideración los intereses de diferentes beneficiarios, especialmente los pobres. La inclusión es importante para la innovación porque a menudo es una fuente de demanda y los mecanismos que operan fuera del mercado, como la colaboración en los enlaces, son importantes aún en los casos en que se desarrollan mecanismos de mercado.

Las actitudes y las prácticas pueden ser muy sutiles. Con frecuencia es útil pensar primero acerca de las actitudes en general. Por ejemplo, ¿existe una tradición de que las organizaciones del sector privado trabajen con las del sector público, o de que las organizaciones de investigación trabajen con las organizaciones empresariales y de la sociedad civil? ¿Cómo se han caracterizado las relaciones entre los actores? ¿Existe desconfianza? ¿Competencia? ¿Prevención? ¿Desdeño?

Las relaciones al interior de los grupos de organizaciones similares también deben ser entendidas. Por ejemplo, ¿están acostumbrados los agroprocesadores de pequeña escala a trabajar colectivamente y a compartir información? ¿Es la competencia por fondos de los donantes tan intensa que las ONG compiten unas con otras en lugar de colaborar?

¿Cómo interactúan las organizaciones individuales con otras? Utilizando la tipología del cuadro A.2, ¿cuáles son los tipos de enlace que se encuentran predominantemente? ¿Existe una tradición de buscar activamente nuevos enlaces y asociados o es estática la base para asociarse? Esta pregunta es importante, debido a que la respuesta indica cuál es la habilidad de una organización para reconfigurar esos enlaces cuando se enfrenta a circunstancias cambiantes (en otras palabras, su capacidad

dinámica para innovar). ¿Es la cultura de la organización participativa e inclusiva o elitista y de arriba hacia abajo? ¿Cómo se enfrenta la organización al fracaso, como una oportunidad para aprender o como algo para ocultar? ¿Es la organización muy jerárquica? Una estructura jerárquica puede obstaculizar la creatividad y el aprendizaje a niveles bajos, o al menos impedirles ser notados o aceptados a los niveles más altos cuando las decisiones se toman.

¿Existen actitudes y prácticas específicas que aumenten la intensidad y calidad de la interacción con beneficiarios particulares o grupos de clientes, particularmente los pobres? En el caso de las organizaciones de investigación, estas prácticas pueden incluir enfoques participativos o grupos conjuntos de evaluación, por ejemplo. Para las empresas, tales actitudes o prácticas pueden también incluir políticas específicas para adquirir el producto de productores pobres o para emplear personas pertenecientes a grupos sociales particulares. Para los organismos de política, estas prácticas pueden consistir en el encargo de estudios para indagar acerca de los intereses de los pobres, de manera que sus necesidades puedan ser tomadas en cuenta en la formulación de políticas.

¿Cómo afectan las actitudes y prácticas de una organización la toma de riesgo? Los negocios familiares establecidos de largo tiempo que han seguido la misma línea de negocio por muchas generaciones, probablemente son menos dados a tomar riesgo. Las jerarquías fuertes en las organizaciones públicas tienden a obstaculizar la toma de riesgo. Los incentivos profesionales, como los criterios para ascenso, pueden también afectar la toma de riesgo. Es importante reconocer la existencia de estos tipos de actitudes y prácticas, en la medida en que se pueden diseñar políticas para facilitar que las organizaciones respondan a otros incentivos, políticas, estímulos para interactuar, invertir o ser incluyentes. El cuadro A.3 presenta una tipología de las actitudes y prácticas que pueden afectar: 1) la interacción, los flujos de conocimiento y el aprendizaje; 2) la inversión, y 3) la inclusión de los beneficiarios pobres y de la demanda.

Fuentes de información

A menos que se hayan realizado estudios específicos para explorar las actitudes y prácticas de las organizaciones, las fuentes secundarias de información suelen ser bastante limitadas. Por tanto, las entrevistas cara a cara son muy importantes para entender las actitudes y prácticas. Es útil recordar que debido a que la mayor parte de organizaciones en un país y sector particular han sido moldeadas por el mismo ambiente histórico, cultural y político, las actitudes y prácticas en el mismo tipo de organización pueden ser muy similares. Los científicos en una organización de investigación pública pueden tener similares actitudes y prácticas a los científicos en otra organización en el mismo sistema de investigación. Por ejemplo, existen simi-

Cuadro A.3 *Tipología de actitudes y prácticas que afectan procesos y relaciones claves para la innovación*

<i>Procesos y relaciones de innovación</i>	<i>Actitudes y prácticas restrictivas</i>	<i>Actitudes y prácticas de apoyo</i>
Interacción, flujos de conocimiento, aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Desconfianza de otras organizaciones • Cierre a las ideas de otros • Secretismo • Falta de seguridad • Jerarquías profesionales entre organizaciones y disciplinas • Jerarquías internas • Culturas y enfoques de arriba hacia abajo • Encubrimiento de los fracasos • Alcance e intensidad limitados de la interacción en las redes del sector 	<ul style="list-style-type: none"> • Confianza • Apertura • Transparencia • Seguridad • Respeto mutuo • Estructura administrativa plana • Reflexión y aprendizaje de los éxitos y fracasos • Búsqueda proactiva de redes
Inclusión de los beneficiarios pobres y de la demanda	<ul style="list-style-type: none"> • Jerarquías • Culturas y enfoques de arriba hacia abajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Actitudes consultivas y participatorias
Toma de riesgo e inversión	<ul style="list-style-type: none"> • Conservadora 	<ul style="list-style-type: none"> • Seguridad • Incentivos profesionales

Fuente: los autores.

litudes entre compañías fabricantes de alimentos para animales. Aunque es peligroso generalizar excesivamente, se pueden encontrar amplios patrones de actitudes y prácticas a partir de un número limitado de entrevistas con informantes clave.

Estructuras amplias de política y apoyo

Mensaje central y diagnóstico

¿Qué tipo de políticas se han implementado para incentivar la innovación? ¿Cuáles están teniendo un impacto positivo en el comportamiento de actores y organizaciones? ¿Cuáles no? ¿Hay políticas contradictorias que se enfrentan unas a otras? ¿Fracasan algunas políticas debido a las actitudes y prácticas de actores y organizaciones? ¿Qué medidas o incentivos adicionales podrían superar ese problema? Similarmen- te, ¿son efectivas las estructuras de apoyo? Si no, ¿cómo deben ser adaptadas?

Marco

Las políticas pueden estimular la innovación a través de la provisión de los incentivos, recursos (incluyendo nuevo conocimiento generado en la investigación) y estructuras de apoyo correctas (como los sistemas educativo o financiero y las políticas laborales). Sin embargo, las políticas tienen que coordinarse: no existe una única “política de innovación” sino más bien un conjunto de políticas que trabajan conjuntamente para moldear la innovación. Las políticas deben ser también relevantes al contexto local y a las actitudes y prácticas de los actores con cuyo comportamiento están designados a influir.

En el análisis del sistema de innovación agrícola, es necesario examinar el impacto sobre los agricultores, y otros actores, de las políticas que afectan directamente al sector agrícola (por ejemplo, los arreglos para investigación y extensión agrícola). También es necesario examinar los impactos de las políticas que afectan los insumos para el sector (por ejemplo, las políticas industriales y de educación) y los incentivos a los productores y a las empresas (por ejemplo, políticas de impuestos, uso de la tierra, transporte y aranceles). Finalmente, es también importante examinar las políticas que afectan las oportunidades para aprender y la competencia en el mercado doméstico (por ejemplo, los regímenes de derechos de propiedad intelectual y las políticas de inversión extranjera).

También es crucial reconocer que los cambios de política a nivel global afectarán los sistemas de innovación locales. La estructura de los mercados internacionales y las nuevas reglas negociadas en la Organización Mundial de Comercio y otros organismos, también influirán en los parámetros dentro de los cuales se tomarán las decisiones acerca de aprender, establecer enlaces e invertir.

También es vital explorar otros temas, incluyendo la naturaleza del proceso político, los enlaces entre actores en diferentes dominios de la política que sean relevantes para la innovación, los enlaces entre la política y la práctica y la existencia de (y restricciones a) aprendizaje de política. El recuadro 3.1 presenta una lista de verificación de las políticas que fueron consideradas para los sectores de nicho en los estudios de caso.

Fuentes de información

Para realizar este análisis, es necesario entender las metas que políticas particulares están tratando alcanzar y examinar qué tan bien se están desempeñando. Por ejemplo, un gobierno puede tener una política para promover la innovación agrícola a través de la capacitación de más estudiantes. Sin embargo, si los estudiantes no son entrenados en formas que los preparen para trabajar en compañías privadas o con

organizaciones para el desarrollo, la política no será efectiva para fomentar la innovación. Se necesita recolectar información de este tipo en los ministerios relevantes, así como a través de entrevistas cara a cara con informantes clave.



ANEXO B

Estudios de caso y autores

Un estudio diagnóstico del sistema de innovación en el sector camaronero en Bangladesh

Zahir Ahmed, profesor de Antropología, Jahangirnagar University, Dhaka, Bangladesh

La innovación en el sector de la yuca: la experiencia de Ghana

George Essegbey, Instituto de Investigación en Política de Ciencia y Tecnología, Consejo de Investigación Científica e Industrial, Accra, Ghana

Innovación en el sector de la piña: la experiencia de Ghana

George Essegbey, Instituto de Investigación en Política de Ciencia y Tecnología, Consejo de Investigación Científica e Industrial, Accra, Ghana

Plantas medicinales en India: desafíos y oportunidades para desarrollar capacidad de innovación

Rasheed Sulaiman V., director, Centro de Investigación sobre Innovación y Política Científica, Hyderabad, India

Procesamiento de alimentos de pequeña escala en Bangladesh: un estudio diagnóstico del sistema de innovación

Muhammad Taher, consultor en política tecnológica y desarrollo, Dhaka, Bangladesh

La historia de la vainilla en Kerala. Moviéndose del olvido al aprendizaje del sector
Rasheed Sulaiman V., director, Centro de Investigación sobre Innovación y Política Científica, Hyderabad, India

Fortalecimiento del sistema de innovación agrícola en Colombia: un análisis de los sectores de la yuca y las flores

Lynn K. Mytelka, Professorial Research Fellow, Universidad de las Naciones Unidas. Centro de investigación económica y social y de capacitación en innovación y tecnología (UNU-Merit), Maastricht, Países Bajos

Isabel Bortaragay, PhD (candidata), Georgia Institute of Technology, Atlanta, Georgia



ANEXO C

Cuadros detallados de resumen de los estudios de caso

Cuadro C.1 Funciones de los diferentes actores en diversos momentos

Sector y país	Gobierno	Sector privado	ONG	<i>Empresas de propiedad de los agricultores, cooperativas y similares</i>
Camarones, Bangladesh.	Inicialmente: ninguno. Posteriormente: políticas específicas para el sector y desarrollo de infraestructura (criaderos).	Inicialmente: inicio de instalaciones para procesamiento. Posteriormente: cabildeo al gobierno para apoyo al sector.	Inicialmente: ninguno. Posteriormente: el Comité para el avance rural de Bangladesh (BARC) involucrado en la producción en campo y la venta.	Función no clara.
Procesamiento de alimentos a pequeña escala, Bangladesh.	Inicialmente: ninguno. Posteriormente: las políticas tendieron a apoyar al sector de gran escala (sin proporcionar incentivos para utilizar los agroproductos locales) y orientadas a los mercados de exportación.	Inicialmente: actividades de empresarios de pequeña escala. Posteriormente: algunos ejemplos de empresas urbanas que desarrollaron redes de pequeños productores en áreas rurales; desarrollo de productos y procesos; capacitación en procesamiento de alimentos.	Inicialmente: capacitación a los pobres en actividades de procesamiento de alimentos, con limitado éxito. Posteriormente: algún apoyo para el desarrollo de destrezas administrativas y acceso al crédito; investigación sobre aspectos sociales y técnicos.	Inicialmente: ninguno. Posteriormente: Arrong (parte de BARC) desarrolló acuerdos para la producción y procesamiento basados en redes.
Plantas medicinales, India.	Inicialmente: poco. Posteriormente: creación del departamento de sistemas indios de medicina; establecimiento de la junta de plantas medicinales.	Inicialmente: compañías manufacturando productos tradicionales. Posteriormente: surgimiento de compañías manufactureras a gran escala con una amplia innovación de productos.	Inicialmente: limitado. Posteriormente: establecimiento de una ONG como organismo coordinador para actividades de desarrollo rural relacionadas.	Inicialmente: ninguno. Posteriormente: un ejemplo de una compañía de propiedad de los recolectores, establecida para reducir la explotación por parte de los intermediarios.

<i>Organismos de coordinación</i>	<i>Sector financiero</i>	<i>Investigación</i>	<i>Agentes externos</i>
<p>Inicialmente: ninguno. Posteriormente: asociaciones del sector activas en el cabildeo para obtener apoyo político, pero inactivas en temas transversales al sector, como el manejo de la calidad y la actualización tecnológica.</p>	<p>Inicialmente: ninguno. Posteriormente: préstamos industriales para el sector; un prestamista especializado surgió para financiar el cultivo, producción de alevinos y de alimentos.</p>	<p>Inicialmente: ninguno. Posteriormente: limitado.</p>	<p>Inicialmente: ninguno. Posteriormente: asistencia de donantes (incluyendo el Banco Mundial) para el desarrollo del sector; asistencia de la UE para ayudar a actualizar el sector para satisfacer nuevos estándares de higiene.</p>
<p>Inicialmente: ninguno. Posteriormente: surge una asociación de procesamiento de alimentos (Asociación Agroprocesadora de Bangladesh), pero excluye a los pobres; fracasó el pro pobre Fondo para el Desarrollo de las Empresas Procesadoras de Alimentos.</p>	<p>Inicialmente: ninguno. Posteriormente: apoyo limitado a algunas ONG de microfinanzas.</p>	<p>Inicialmente: limitado desarrollo de productos y tecnología con limitada relevancia y adopción. Posteriormente: sigue siendo limitado.</p>	<p>Inicialmente: donantes y ONG internacionales promueven el procesamiento de alimentos como una estrategia para la reducción de la pobreza (con limitado éxito) a través de programas de capacitación. Posteriormente: un mayor enfoque hacia el desarrollo administrativo.</p>
<p>Inicialmente: ninguno. Posteriormente: la junta de plantas medicinales establecida como organismo coordinador del gobierno, pero con limitada efectividad; la ONG que actúa como organismo coordinador es efectiva, pero sólo en un dominio de la actividad.</p>	<p>Función no clara.</p>	<p>Centros dedicados bajo el Consejo indio de investigación agrícola, pero pobremente integrados con los fabricantes de drogas herbóreas y los expertos de los sistemas de medicina india.</p>	<p>Inicialmente: limitado. Posteriormente: agencias internacionales apoyando los sistemas tradicionales de salud y la biodiversidad asociada; compañías internacionales interesadas en hacer bioprospección y descubrimiento de drogas.</p>

(Continúa)

Cuadro C.1 Funciones de los diferentes actores en diversos momentos (Continuación)

Sector y país	Gobierno	Sector privado	ONG	<i>Empresas de propiedad de los agricultores, cooperativas y similares</i>
Vainilla, India.	<p>Inicialmente: limitado a pesar de la presencia de un organismo de gobierno diseñado para supervisar el desarrollo del sector de las especias.</p> <p>Posteriormente: principal comprador de la vainilla.</p>	<p>Inicialmente: principal fuente de material de plantación en las etapas tempranas de desarrollo del sector.</p>	Ninguno.	<p>Inicialmente: las asociaciones de agricultores fueron el principal mecanismo para difundir innovaciones en la producción y en la poscosecha entre los agricultores.</p> <p>Posteriormente: compañías de propiedad de los productores hacen importantes innovaciones de mercado como respuesta a la declinación en los precios.</p>
Piña, Ghana.	<p>Inicialmente: ninguno.</p> <p>Posteriormente: política de apoyo a las exportaciones.</p>	<p>Inicialmente: principales actores en el establecimiento del sector.</p> <p>Posteriormente: principales actores en la expansión del sector; juegan un papel en la multiplicación y distribución de material vegetativo; compañías especializadas en la asistencia técnica sobre EurepGap.</p>	<p>Inicialmente: ninguno.</p> <p>Posteriormente: ONG especializan asistencia técnica y desarrollo de actividades de enlace en apoyo al establecimiento de compañías con una base de producción en pequeños productores.</p>	<p>Inicialmente: ninguno.</p> <p>Posteriormente: se establece compañía piloto de propiedad de los productores (Farmappine).</p>

<i>Organismos de coordinación</i>	<i>Sector financiero</i>	<i>Investigación</i>	<i>Agentes externos</i>
Ninguno.	No claro.	Muy limitada investigación con muy limitada relevancia en una universidad agrícola.	Ninguno.
Inicialmente: ninguno. Posteriormente: asociaciones de exportadores y del sector, pero juegan un papel limitado en la coordinación del sector para la innovación.	Disponible financiación para el desarrollo para la iniciación de empresas.	Capacidad de investigación y capacitación en agricultura y botánica, con limitados enlaces y relevancia al sector de la horticultura comercial.	Compañías especializadas en proveer asistencia técnica sobre EurepGap.

(Continúa)

Cuadro C.1 Funciones de los diferentes actores en diversos momentos (Continuación)

Sector y país	Gobierno	Sector privado	ONG	<i>Empresas de propiedad de los agricultores, cooperativas y similares</i>
Procesamiento de yuca, Ghana.	<p>Inicialmente: apoyo de investigación de política, pero pobremente integrado y dependiente de enfoques de transferencia de tecnología.</p> <p>Posteriormente: investigación mejor integrada con actores en la cadena de valor, aunque con mucho espacio para mejorar.</p>	<p>Inicialmente: limitado.</p> <p>Posteriormente: se convirtió en un jugador activo en el sector, respondiendo a incentivos del mercado y de política.</p>	<p>Inicialmente: activo en la transferencia de tecnología.</p> <p>Posteriormente: comenzando a jugar el papel de organizaciones intermediarias.</p>	No claro.
Yuca, Colombia.	<p>Inicialmente: fuerte apoyo a los agricultores en términos de investigación, asistencia técnica, organización, mercadeo y crédito.</p> <p>Posteriormente: retiro del gobierno de la investigación y (aún más tarde) retorno a la provisión de apoyo pero como parte de consorcios.</p>	<p>Inicialmente: ninguno.</p> <p>Posteriormente: desarrollo de nuevo equipo para mejorar el procesamiento de la yuca.</p>	Ninguno.	Ninguno.

<i>Organismos de coordinación</i>	<i>Sector financiero</i>	<i>Investigación</i>	<i>Agentes externos</i>
Ninguno.	No claro.	Inicialmente: fuerte pero pobremente integrado. Posteriormente: esquema piloto para integrarse a la cadena de valor.	Ninguno.
Inicialmente: ausente. Posteriormente: impulsa la colaboración entre los actores existentes e identifica cuellos de botella organizativos y técnicos que necesitan intervención.	Inicialmente: ausente. Posteriormente: fuente de crédito para pequeños y medianos agricultores; mercado de acciones agrícolas que impulsan el desarrollo de contratos de entrega futura, en los cuales tanto comprador como vendedor se comprometen con un conjunto de condiciones para la futura comercialización del producto, como volumen, calidad, precio, lugar y tiempo.	Inicialmente: hojuelas secas de yuca como fuerte alternativa de energía en alimentos para animales. Posteriormente: mejoramiento transferencia de variedades, pero también un manejo más integrado y sostenible del sistema de producción.	Organizaciones internacionales de investigación agrícola jugando importantes papeles a lo largo del desarrollo del sector.

(Continúa)

Cuadro C.1 Funciones de los diferentes actores en diversos momentos (Continuación)

<i>Sector y país</i>	<i>Gobierno</i>	<i>Sector privado</i>	<i>ONG</i>	<i>Empresas de propiedad de los agricultores, cooperativas y similares</i>
Flores cortadas, Colombia.	Inicialmente: apoyo fiscal. Posteriormente: incentiva el desarrollo de comercializadores internacionales para hacer posibles las exportaciones de pequeñas empresas.	Inicialmente: ausente. Posteriormente: colaboración para el intercambio de conocimiento y material vegetativo con socios extranjeros.	Ninguno.	Ninguno.

Fuente: los autores, a partir de varios informes.

<i>Organismos de coordinación</i>	<i>Sector financiero</i>	<i>Investigación</i>	<i>Agentes externos</i>
<p>Inicialmente: ninguno, pero rápidamente se estableció una asociación del sector para ayudar a desarrollar mercados.</p> <p>Posteriormente: cuando se necesitó la asistencia técnica, probó ser inefectiva debido a su historia como organización de mercadeo.</p>	<p>Inicialmente: ninguno.</p> <p>Posteriormente: tasas mínimas de interés alineadas con las tasas internacionales.</p>	<p>Inicialmente: ninguno.</p> <p>Posteriormente: comenzando a jugar un papel en el sector privado.</p>	<p>Inicialmente: experticia extranjera en la producción y compradores extranjeros.</p> <p>Posteriormente: asociación con compañías extranjeras para desarrollar experticia local en la generación de variedades.</p>

Cuadro C.2 El papel del gobierno en el apoyo a la innovación

<i>Sector y país</i>	<i>Investigación</i>	<i>Capacitación</i>	<i>Marco de política/regulación</i>	<i>Infraestructura</i>
Camarones, Bangladesh.	Investigación pesquera.	Graduados en pesca, pero el currículo no es apropiado para la industria.	Políticas de protección de la pesca y el medio ambiente.	Criaderos.
Procesamiento de alimentos a pequeña escala, Bangladesh.	Poco o ninguno.	Poco o ninguno.	Estándares para los alimentos, pero raramente se hacen cumplir.	Ninguno.
Plantas medicinales, India.	Centros de investigación dependientes del Consejo Indio para la Investigación Agrícola.	Organizaciones de capacitación especializadas para los sistemas indios de medicina.	Guías para las buenas prácticas manufactureras.	Ninguno.
Vainilla, India.	Muy poco, en la Universidad agrícola del estado.	Poco o ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Piña, Ghana.	Investigación sobre producción en el Instituto de investigación agronómica.	Graduados en horticultura, pero el currículo no es apropiado para la industria.	Ninguno.	Limitada capacidad para multiplicar material vegetativo a través de instalaciones de cultivo de tejidos.
Procesamiento de yuca, Ghana.	Investigación sobre producción en el Instituto de investigación agronómica e investigación sobre procesamiento en el Instituto de investigación alimentaria.	Graduados en ciencias de alimentos, pero el currículo no es apropiado por la industria.	Programa especial del presidente para la yuca.	Desarrollo de infraestructura para incentivar a la industria privada a establecer fábricas para el procesamiento de yuca.

<i>Incentivos para la inversión del sector privado</i>	<i>Mercadeo</i>	<i>Organismos de coordinación del sector</i>	<i>Intervenciones específicas pro pobre</i>
Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Incentivos a la exportación para industrias procesadoras de gran escala.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Fondos no reembolsables de la Junta de plantas medicinales, pero relativamente pequeños.	Ley para el desarrollo exportador de los productos agrícolas y procesados, pero relativamente menor.	Junta de plantas medicinales, pero enfrentando un problema operacional.	Ninguno.
Ninguno.	Junta india para las especies.	Ninguno.	Ninguno.
Incentivos a la promoción de exportaciones, incluyendo zonas libres de impuestos.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Incentivos asociados con el programa especial del presidente para la yuca.	Ninguno.	Ninguno.	Incentivó el desarrollo de asociaciones de pequeños agricultores.

(Continúa)

Cuadro C.2 El papel del gobierno en el apoyo a la innovación (Continuación)

<i>Sector y país</i>	<i>Investigación</i>	<i>Capacitación</i>	<i>Marco de política/regulación</i>	<i>Infraestructura</i>
Yuca, Colombia.	Fuerte apoyo de la investigación pública: Corpoica (organización nacional de investigación), CIAT, Clayuca.	Fuerte apoyo a la capacitación a través de Corpoica.	Conjuntos coherentes de apoyo de política alrededor de la cadena de mercadeo.	Ninguno.
Flores cortadas, Colombia.	Ninguno.	Ninguno.	Apoyó el desarrollo de organizaciones intermediarias para facilitar el mercadeo y la distribución en representación de pequeños agricultores.	Tecnologías de cultivo intensivas en capital.

Fuente: los autores, a partir de varios informes.

<i>Incentivos para la inversión del sector privado</i>	<i>Mercadeo</i>	<i>Organismos de coordinación del sector</i>	<i>Intervenciones específicas pro pobre</i>
Ninguno.	Ninguno.	Clayuca.	Incentivó el desarrollo de asociaciones, organizaciones intermediarias para proporcionar acceso a los mercados de exportación a los pequeños agricultores.
Ninguno.	Enlaces generados en el mercado americano.	Comercializadores internacionales.	Incentivó el desarrollo de asociaciones, organizaciones intermediarias para proporcionar acceso a los mercados de exportación a los pequeños agricultores.

Cuadro C.3 Patrones de interacción en apoyo a la innovación

Sector y país	Principales tipos de interacción	Consecuencias de la interacción	Consecuencias de la falta de interacción	Factores que moldean los patrones de interacción
Camarones, Bangladesh.	Compañía a compañía, a través de una asociación del sector, pero focalizada en el cabildeo político.	Cambio político sesgado.	Dificultad para construir una marca de calidad nacional basada en estándares de calidad para todo el sector.	Tendencia histórica al secretismo y la no cooperación.
Transferencia de tecnología a través de proyectos de asistencia técnica de donantes y el gobierno.	Enfoques cortoplacistas que solucionan problemas inmediatos.	Redes informales fortalecidas que desarrollan capacidad adaptativa para innovar en el largo plazo.	Tradiciones de asistencia técnica del gobierno y donantes.	
Interacciones faltantes: asociaciones público-privadas para el sector.	Enlaces débiles para la investigación; inhabilidad para desarrollar estándares y prácticas industriales sobre los que todos los jugadores están de acuerdo y en disposición de implementar.	No hay tradición de colaboración entre la investigación y los negocios o de colaboración para hacer cumplir las regulaciones.		
Procesamiento de alimentos a pequeña escala, Bangladesh.	Transferencia de tecnología a través de actividades de transferencia lideradas por ONG.	La transferencia de tecnología es la principal forma de apoyo, aun cuando pueda no ser necesitada.	Los pobres siguen sin acceso a información sobre preferencias de los consumidores y a conocimiento necesario para innovar productos y en el mercado.	El apoyo al sector se inició con una ONG con orientación tecnológica, que fue imitada por otras.
De arriba hacia abajo, a través de un proceso de formulación de política.	El sector sigue siendo fundamentalmente invisible a la política pública, de ma-	Tradiciones de recolección de datos en la oficina estadística del gobierno; la política tradicionalmente se		

(Continúa)

Cuadro C.3 Patrones de interacción en apoyo a la innovación (Continuación)

Sector y país	Principales tipos de interacción	Consecuencias de la interacción	Consecuencias de la falta de interacción	Factores que moldean los patrones de interacción
	<p>Interacciones faltantes: entre las firmas y representantes de los pobres y el medio ambiente.</p>	<p>nera que no hay inversiones en apoyo a la investigación en el procesamiento de alimentos.</p> <p>El sector se desarrolla en formas socialmente no sostenibles.</p>		<p>ha enfocado a los sectores formales; los procesos políticos y de política son dominados por intereses invertidos.</p> <p>Tradicación débil para integrar consideraciones sociales y ambientales en modelos de negocios; desconfianza por las ONG sobre las organizaciones con ánimo de lucro.</p>
Plantas medicinales, India.	<p>Interacción multiactor a través de un organismo de coordinación pública; no muy efectiva.</p>	<p>Innovaciones en conservación y atención a la salud y un sector en surgimiento que comienza a dialogar acerca de la manera de usar las plantas medicinales en la atención a la salud rural.</p>	<p>Muchas actividades de investigación y empresariales siguen estando desconectadas.</p>	<p>Compartimentalizados en diferentes áreas de investigación; estilo de trabajo de sector público en la Junta de plantas medicinales; diferencias ideológicas y filosóficas entre el sector privado y el de las ONG y entre la ciencia y la medicina tradicional; intereses creados en prácticas explotadoras y no sostenibles.</p>
	<p>Interacción multiactor, a través de una ONG con la asociación como enfoque básico, que incluye actores públicos, privados y de las ONG.</p>	<p>Una serie de innovaciones técnicas y organizacionales para hacer un más efectivo uso de enfoques de atención a la salud en el programa de desarrollo rural, pero fracasó para incluir adecuadamente al sector privado.</p>		<p>Programa con la asociación como enfoque central; diferencias de opinión entre ONG y firmas acerca de los fundamentos de los paradigmas tradicional y científico a la atención en salud.</p>

(Continúa)

Cuadro C.3 Patrones de interacción en apoyo a la innovación (Continuación)

Sector y país	Principales tipos de interacción	Consecuencias de la interacción	Consecuencias de la falta de interacción	Factores que moldean los patrones de interacción
Vainilla, India.	Interacciones agricultor a agricultor a través de asociaciones.	Buena transmisión agricultor a agricultor de innovaciones en métodos de producción y posproducción.	Fracaso para innovar en formas que integren plenamente el desarrollo de mercados y social con la protección ambiental.	Falta de confianza entre los principales grupos de beneficiarios y diferencias filosóficas acerca de los paradigmas de atención a la salud tradicional y científica.
	Interacciones faltantes: interacciones multiactor e investigación público-privada que incluya a los agricultores.		Débiles enlaces a nuevas fuentes de conocimiento, particularmente originado en las organizaciones públicas de investigación; falta de integración de las diferentes fuentes de conocimiento.	Tradicón agrícola de colaboración entre grupos sociales y una tradición de asociación establecida con anterioridad.
Piña, Ghana.	Compañías y representantes de los pobres y el medio ambiente , a través de modelos de negocios de exportación que se apoyan en la producción a pequeña escala.	Desarrollo de modelos de negocios pro pobres, gana-gana, adoptados localmente.		

(Continúa)

Cuadro C.3 Patrones de interacción en apoyo a la innovación (Continuación)

Sector y país	Principales tipos de interacción	Consecuencias de la interacción	Consecuencias de la falta de interacción	Factores que moldean los patrones de interacción
Interacciones faltantes: interacciones multiactor e interacciones público-privadas en investigación y capacitación.	Desarrollo de tecnologías no apropiadas; falta de habilidad de las compañías procesadoras para tener acceso a tecnología adecuada para innovar y competir en los mercados internacionales.	Dificultad para construir una marca nacional de calidad; débiles enlaces con las fuentes de conocimiento tradicional, particularmente con las organizaciones de investigación pública; capacitación superior no adecuada a las necesidades de la industria.	Compartimentalización de los actores de los sectores público y privado; débil tradición de colaboración entre diferentes compañías.	
Procesamiento de yuca, Ghana.	Interacción de transferencia de tecnología a través de la investigación y la extensión.	Desarrollo de tecnologías no apropiadas; falta de habilidad de las compañías procesadoras para tener acceso a tecnología adecuada para innovar y competir en los mercados internacionales.	División tradicional entre los sectores público y privado y falta de tradición de investigación al interior de las compañías.	
	Interacción público-privada a través de un proyecto piloto que creó una cadena de valor y los enlaces necesarios para integrar el apoyo a la investigación.	Investigación para solucionar problemas técnicos en surgimiento.	Surgimiento de nuevas formas de trabajar en las organizaciones de investigación.	

(Continúa)

Cuadro C.3 Patrones de interacción en apoyo a la innovación (Continuación)

Sector y país	Principales tipos de interacción	Consecuencias de la interacción	Consecuencias de la falta de interacción	Factores que moldean los patrones de interacción
Yuca, Colombia.	<p>Interacción público-privada a través de enfoques de investigación e incentivar la experimentación en asocio con otras formas de colaboración.</p> <p>Interacción multiactor a través de consorcios regionales.</p> <p>Interacción compañía a compañía a través de asociaciones por producto.</p>	<p>Existen innovaciones en producción, cosecha y procesamiento para apoyar la utilización industrial.</p> <p>Construcción de enlaces para solucionar cuellos de botella organizacionales y técnicos.</p> <p>Promueve la actualización técnica sobre una base sectorial; construye enlaces para solucionar cuellos de botella organizacionales y técnicos.</p>	<p>No hay coordinación a nivel nacional para innovar en el sector, para mejorar la competitividad y satisfacer metas sociales y ambientales.</p>	<p>El sector de procesamiento de yuca aún no ha sido identificado como un sector fundamental.</p> <p>Tradicón de acción colectiva en la forma de asociaciones del sector y de productores; tradición de lidiar con problemas poscosecha y de bajar de manera cercana con la industria procesadora.</p> <p>Organizaciones clave de investigación en el consorcio, que han tenido tradición de trabajar sobre aplicaciones comerciales en asocio con el sector privado.</p> <p>Fuerte tradición nacional de asociaciones.</p>

(Continúa)

Cuadro C.3 Patrones de interacción en apoyo a la innovación (Continuación)

Sector y país	Principales tipos de interacción	Consecuencias de la interacción	Consecuencias de la falta de interacción	Factores que moldean los patrones de interacción
Flores cortadas, Colombia.	<p>Interacción compañía a compañía a través de una asociación del sector establecida principalmente para trabajar sobre temas de comercialización.</p> <p>Interacciones faltantes: asociaciones público-privadas para investigación y capacitación; interacción multiactor.</p>	Desarrolla el mercadeo pero no las innovaciones en producción para el sector.	<p>Los cultivadores se apoyan en la experticia extranjera debido a que no se ha desarrollado experticia local relevante; no existe un programa de capacitación a nivel superior que sea apropiado.</p> <p>El principal mecanismo de apoyo a la interacción focalizado en la exportación y el mercadeo, no en la investigación.</p>	Tendencia al secretismo entre los cultivadores de flores y carencia de tradición de colaboración.

Fuente: los autores, a partir de varios informes.

REFERENCIAS

- Alston, J., G. Norton y P. Pardey. 1995. *Science under Scarcity: Principles and Practices for Agricultural Research Evaluation and Priority Setting*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Arnold, E. y M. Bell. 2001. "Some New Ideas about Research for Development". En *Partnerships at the Leading Edge: A Danish Vision for Knowledge, Research and Development*. Report of the Commission on Development-Related Research Funded by Danida, 279-319. Copenhagen: Ministry of Foreign Affairs/Danida.
- Asocolflores (Asociación Colombiana de Exportadores de Flores). 2003. "Colombia una tierra de flores con mucho corazón". *Asocolflores Revista* 64: 17-25.
- Banco Mundial. 2002. "Community Driven Development: Broadening Community Authority and Control Over Decisions and Resources". Mimeo. Washington, DC.
- _____. 2005. *Agricultural Growth for the Poor: An Agenda for Development*. Washington, DC: Banco Mundial.
- _____. 2006a. *Agriculture Investment Sourcebook*. Washington, DC: Banco Mundial.
- _____. 2006b. *National Agricultural Technology Project: Implementation and Completion Report*. Washington, DC: Banco Mundial.
- Barghouti, S., S. Kane, K. Sorby y M. Ali. 2004. "Agricultural Diversification for the Poor: Guidelines for Practitioners". Documento de discusión sobre agricultura y desarrollo rural, No. 1. Banco Mundial, Washington, DC.
- Berdegue, J. y G. Escobar. 2001. "Agricultural Knowledge and Information Systems and Poverty Reduction". Documento de discusión AKIS/ART, Banco Mundial, Departamento de Desarrollo Rural, Washington, DC.
- Cassiolato, J. E., H. M. M. Lastres y M. L. Maciel. 2003. *Systems of Innovation and Development*. Cheltenham, R.U.: Edward Elgar.
- CGIAR (Consultative Group on International Agricultural Research) Science Council. 2005. *System Priorities for CGIAR Research, 2005-2015*. Roma: Science Council Secretariat.
- Chandler, A. D. 1990. *Scale and Scope: The Dynamics of Industrial Capitalism*. Cambridge, MA: Belknap Press.

- Clark, N. G., A. J. Hall, R. Sulaiman V. y G.Naik. 2003. "Research as Capacity Building: The Case of an NGO Facilitated Post-harvest Innovation System for the Himalayan Hills". *World Development* 31 (11): 1845-63.
- Dosi, G., C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg y L. Soete. 1988. *Technical Change and Economic Theory*. Nueva York: Columbia University Press.
- Edquist, C., ed. 1997. *Systems of Innovation Technologies, Institutions and Organizations*. Londres: Pinter, Casell Academic.
- Ekboir, J., A. Vera-Cruz, G. Dutrenit, M. G. Martínez Vázquez y A. Torres Vargas. En preparación. "Building the Mexican Agricultural Innovation System: An Institutional Assessment of the Fundaciones Produce" (título provisional). Documento de trabajo ISNAR Division. International Food Policy Research Institute, Washington, DC.
- Engel, P. G. H. 1997. *The Social Organization of Innovation. A Focus on Stakeholder Interaction*. Amsterdam: Royal Tropical Institute.
- Engel, P. G. H. y M. L. Salomon. 1997. *Facilitating Innovation for Development: A RAAKS Resource Box*. Amsterdam: Royal Tropical Institute.
- Fan, S., L. Zhang y X. Zhang. 2002. *Growth Inequality and Poverty in Rural China: The Role of Public Investments*. Informe de investigación Ifpri 125. International Food Policy Research Institute, Washington, DC.
- Fan, S., P. Hazell y S. Thorat. 1999. *Linkages Between Government Spending, Growth and Poverty in Rural India*. Informe de investigación Ifpri 110. International Food Policy Research Institute, Washington, DC.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 2004. *The Market for Non-Traditional Agricultural Exports*. Roma: FAO.
- FAO y Banco Mundial. 2000. *Agricultural Knowledge and Information Systems for Rural Development: Strategic Vision and Guiding Principles*. Roma y Washington, DC: FAO y Banco Mundial.
- FAOSTAT (FAO Statistical Databases). 2002. Production yield data on oilseed, cereals, tea, and milk. Consultado en: <http://apps.fao.org/default.htm> en mayo 1 de 2006.
- Freeman, C. 1987. *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. Londres: Pinter.
- Fukuda-Parr, S., C. Lopes y K.Malik, eds. 2002. *Capacity for Development: New Solutions to Old Problems*. New York: Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo; Londres: Earthscan.
- Goel, V. K. ed., E. Koryukin, M. Bhatia y P. Agarwal. 2004. "Innovation Systems: World Bank Support of Science and Technology Development". Documento de trabajo Banco Mundial 32, Banco Mundial, Washington, DC.
- Guinet, J. 2004. "The Rise of An Innovation-Led Growth Model: Implications for Policy in Leading and Catching-Up Economies". Documento de base para: "Uruguay Sources of Growth". Banco Mundial, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Washington, DC.

- Hall, A. J. 2002. "Innovation Systems and Capacity Development: Agenda for North-South Research Collaboration?" *International Journal of Technology Management and Sustainable Development* 1 (3): 146-52.
- . 2005. "Capacity Development for Agricultural Biotechnology in Developing Countries: An Innovation Systems View of What It Is and How to Develop It". *Journal of International Development* 19 (5): 611-30.
- . 2006. "Public-Private Sector Partnerships in a System of Agricultural Innovation: Concepts and Challenges", *International Journal of Technology Management and Sustainable Development* 5 (1).
- Hall, A. J., L. K. Mytelka y B. Oyelaran-Oyeyinka. 2006. "Concepts and Guidelines for Diagnostic Assessments of Agricultural Innovation Capacity". UNU-Merit, Documento de trabajo 2006-017. United Nations University, Maastricht Economic and Social Research and Training Centre on Innovation and Technology, Maastricht.
- Hall, A. J., L. Mytelka y B. Oyeyinka. 2004. *Innovation Systems: Concepts and Implications for Agricultural Research Policy and Practice*. Maastricht: United Nations University.
- Hall, A. J., M. V. K. Sivamohan, N. Clark, S. Taylor y G. Bockett. 2001. "Why Research Partnerships Really Matter: Innovation Theory, Institutional Arrangements, and Implications for Developing New Technology for the Poor". *World Development* 29 (5): 783-97.
- ISNAR (International Service for National Agricultural Research). 1992. *Service through Partnership: ISNAR's Strategy for the 1990s*. La Haya: Isnar.
- Janssen, W. y T. Braunschweig. 2003. *Trends in the Organization and Financing of Agricultural Research in Developed Countries: Implications for Developing Countries*. Isnar Research Report no. 22. International Service for National Agricultural Research (Isnar), La Haya.
- Katz, J. 2006. "Salmon Farming in Chile". En *Technology, Adaptations, and Exports: How Some Developing Countries Got It Right*, ed. V. Chandra y S. Kolavalli. Washington, DC: Banco Mundial.
- Lundvall, B.-Å., ed. 1992. *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Londres: Pinter.
- Maxwell, S. y R. Slater, eds. 2003. "Food Policy Old and New". *Development Policy Review* 21 (5/6): 531-53.
- Mytelka, L. K. 1987. "Changements technologiques et nouvelles formes de la concurrence dans l'industrie textile et de l'habillement". *Économie Prospective Internationale, Revue du CEPII* 31: 5-28.
- . 1999. "Competition, Innovation, and Competitiveness: A Framework for Analysis". En *Competition, Innovation, and Competitiveness in Developing Countries*, ed. L. K. Mytelka, 15-27. París: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).
- . 2000. "Local Systems of Innovation in a Globalised World Economy". *Industry and Innovation* 7 (1): 15-32.

- . 2004a. “Catching Up in New Wave Technologies”. *Oxford Development Studies* 32 (3): 389-405.
- . 2004b. “Clustering, Long-Distance Partnerships, and the SME: A Study of the French Biotechnology Sector”. *International Journal of Technology Management* 27 (8): 791-808.
- Mytelka, L. K. y F. Farinelli. 2003. “From Local Clusters to Innovation Systems”. En *Systems of Innovation and Development*, ed. J. E. Cassiolato, H. M. M. Lastres y M. L. Maciel, 249-72. Cheltenham, R.U.: Edward Elgar.
- Naik, G. 2006. “Closing the Yield Gap in Production Technology: Maize in India”. En *Technology, Adaptations, and Exports: How Some Developing Countries Got It Right*, ed. V. Chandra y S. Kolavalli. Washington, DC: Banco Mundial.
- Nelson, R. 1993. *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. Oxford: Oxford University Press.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos). 1997. *National Innovation Systems*. París: OCDE.
- OCDE. 2001. *Science, Technology, and Industry Outlook-Drivers of Growth: Information Technology, Innovation, and Entrepreneurship*. París: OCDE.
- Rajalahti, R., J. Woelcke y E. Pehu. 2005. “Development of Research Systems to Support the Changing Agricultural Sector”. Documento de discusión sobre agricultura y desarrollo rural, No. 14. Banco Mundial, Washington, DC.
- Rosenberg, N. 1976. *Perspectives on Technology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Singh, J. P., B. E. Swanson y K. M. Singh. 2005. “Developing a Decentralized, Market-Driven Extension System in India: The ATMA Model”. Multicopiado, Región de Asia Meridional, Banco Mundial, Washington, DC.
- Temel, T., W. Janssen y F. Karimov. 2003. “Systems Analysis by Graphic Theoretical Techniques: Assessment of the Agricultural Innovation System of Azerbaijan”. *Agricultural Systems* 77 (2): 91-116.
- Thirtle, C., L. Lin y J. Piesse. 2003. “The Impact of Research-Led Agriculture Productivity Growth on Poverty Reduction in Africa, Asia and Latin America”. *World Development* 31 (12): 1959-75.
- TrendChart: Innovation Policy in Europe. 2004. Innovation Scoreboard 2004. An initiative of the European Commission, Enterprise and Industry Directorate General, Innovation Policy Development Unit. <http://trendchart.cordis.lu/scoreboards/scoreboard2004/index.cfm>.
- Wong, P. K. 1999. “National Innovation Systems for Rapid Technological Catch-Up: An Analytical Framework and a Comparative Analysis of Korea, Taiwan, and Singapore”. Documento presentado en la DRUID Summer Conference, Rebild, Dinamarca, junio 9-12, 1999.

Incentivar la innovación agrícola

Incentivar la innovación agrícola surgió como resultado de un taller internacional organizado en junio de 2004 en Washington, D.C. por el Departamento de Agricultura y Desarrollo Rural del Banco Mundial. Una de las principales conclusiones fue que el fortalecimiento de los sistemas de investigación incrementará la disponibilidad de nuevo conocimiento y nuevas tecnologías, pero no necesariamente la capacidad de innovación del sector agrícola.

Un sistema de innovación puede ser definido como la red de organizaciones, empresas e individuos que demandan y ofrecen conocimiento y que le dan uso económico y social. Por tanto, el principal propósito de este libro es enfocarse en los inexplorados aspectos operacionales del concepto de sistemas de innovación y analizar su potencial para la agricultura.

El libro examina sistemas de innovación del mundo real y evalúa la utilidad del concepto para orientar la inversión en apoyo al desarrollo agrícola sostenible e intensivo en conocimiento, tanto para los países clientes del Banco como para sus colaboradores. Se desarrolla una tipología de sistemas de innovación, se bosquejan estrategias para guiar la inversión para el fortalecimiento de la capacidad de innovación y se identifican opciones concretas de intervención.

En sus conclusiones el libro enfatiza la importancia de los mecanismos para la colaboración y la interacción. Las organizaciones intermediarias, los consejos de innovación, las organizaciones de agricultores y otros medios para el fortalecimiento de la colaboración, son claves para la creación del intercambio de conocimiento y perspectivas que permitan convertir el conocimiento en nuevos y valiosos productos, y en servicios sociales y económicos.



BANCO MUNDIAL

ISBN 978-958-8307-46-6



9 789588 307466