Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized

Pérdidas y Desperdicios de Alimentos en México

Una Perspectiva Económica, Ambiental y Social

Noviembre, 2017

Unidad de Desarrollo Sostenible

Región de América Latina y el Caribe

BANCO MUNDIAL
BIRF • AIF | GRUPO BANCO MUNDIAL

Korea Green Growth Partnership

Este reporte es un producto del personal del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/Banco Mundial. Los hallazgos, interpretaciones y conclusiones de este documento no reflejan necesariamente los puntos de vista de los Directores Ejecutivos del Banco Mundial y los de los gobiernos que ellos representan. El Banco Mundial no garantiza la exactitud de los datos incluidos en este trabajo.

El material en esta publicación está protegido por derechos de autor. La copia y/o transmisión parcial o total de este trabajo sin autorización puede ser una violación de la ley aplicable. El Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/Banco Mundial promueve la diseminación de su trabajo y normalmente otorga autorizaciones para reproducir porciones del mismo.

Para solicitar autorizaciones para fotocopiar o reproducir cualquier parte de este trabajo, por favor enviar una solicitud con información completa al Centro de Autorizaciones de Copyrigth, Inc., 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, USA, teléfono 978-750-8400, fax 978-750-4470, http://www.copyright.com/.

Todas las averiguaciones sobre derechos y licencias, incluyendo aquellas relacionadas con derechos subsidiarios, deberán ser enviadas al Office of the Publisher, The World Bank, 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, USA, fax 202-522-2422, e-mail pubrights@worldbank.org.

El equipo del Banco Mundial agradece el valioso apoyo por parte de Cuauhtémoc Ochoa, Edda Fernandez, y Claudia Arely Sanchez Castro de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) por la información, revisión, organización de reuniones de trabajo, presentación de este reporte y liderazgo en coordinar esta agenda multisectorial. Asimismo, el equipo del Banco Mundial agradece a Federico Gonzalez, Ruben Oliva, y Almendra Ortiz-Tirado de la Asociación Mexicana de Bancos de Alimentos (BAMX) por el compromiso, apoyo técnico y asesoría en el desarrollo de este reporte.

Este documento ha sido elaborado como parte de las actividades vinculadas a la preparación del Proyecto de Gestión Integral de Residuos Sólidos de México (P154801) por parte del equipo de la Práctica Global de Desarrollo Urbano, Social y Rural, y la de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Banco Mundial. Este reporte contó con recursos y el apoyo del Fondo para el Crecimiento Verde de Corea (KGGTF).

La coordinación de este reporte fue liderada por Renán Poveda (Gerente de Proyectos y Especialista Ambiental Senior) el cual fue desarrollado por Genaro Aguilar Gutierrez (Consultor, Economista Especialista en Perdida y Desperdicio de Alimentos) y su equipo de trabajo del Instituto Politécnico Nacional, con aportes y apoyo técnico de Selene Alencastro Larios (Consultora en Ingeniería Ambiental), Irene Berardo (Consultora - Especialista en Gestión de Proyectos/ Desperdicio de Alimentos), Nancy Montes de Oca (Asistente) y Diana Gabriela Jimenez (Asistente). Los resultados que se presentan en este estudio son producto de un conjunto de reuniones de trabajo, visitas/estudios de campo e intercambios de información realizados entre diferentes agencias público y privadas.

Contenido

Introducción 9

1. ¿Faltan alimentos en el mundo? 11

2. Pérdidas y desperdicios de alimentos: aspectos conceptuales y planteamiento inicial del problema 13

3. Metodología para el cálculo de Pérdidas y desperdicios de alimentos en México 13

4. Resultado del índice de pérdidas y desperdicios de alimentos en México 17

5. Impacto ambiental de las pérdidas de alimentos en México 28

   5.1 Desperdicio de alimentos, desperdicio de agua 31

   5.2 Desperdicio de alimentos, emisiones innecesarias de dióxido de carbono 33

6. Causas de las pérdidas de alimentos 37

   A. Pérdidas cualitativas 37

   B. Pérdidas cuantitativas 37

7. Gestionar desperdicios de alimentos: la política pública que se requiere 41

8. Impacto económico de las pérdidas y desperdicios de alimentos en México 43

   8.1 Costo económico por emisiones de dióxido de Carbono a la atmósfera 45

   8.2 Costo económico por uso de agua en alimentos que van a la basura 48

   8.3 Costos económicos de las pérdidas y desperdicios de alimentos en México 50

   8.4 Costos sociales 53

   8.5 Modelo para cálculo del Costo Económico a costo de producción de las Pérdidas y Desperdicios de Alimentos en México 57

   8.6 Causas de las pérdidas y desperdicios de alimentos en México para el estado de Jalisco 60

      8.6.1 Encuesta a productores e industriales 61

      8.6.2 Encuesta a transportistas de alimentos 63

      8.6.3 Encuesta a comerciantes en Centrales de Abastos 66

      8.6.4 Encuesta a comerciantes en Supermercados, recauderías o tianguis 69

      8.6.5 Encuestas en hogares (Amas de casa) 72

9. Conclusiones 75

10. Propuestas y recomendaciones 77

Referencias 82

Anexos 86

Resumen Ejecutivo

Un tercio de todos los alimentos producidos a nivel mundial se pierden o desperdician, mientras 800 millones de personas sufren de desnutrición crónica y malnutrición. Estudios técnicos realizados por la Organización de las Naciones Unidad para la Alimentación y Agricultura (FAO) muestran que el nivel de pérdidas y desperdicios[1] es sumamente elevado en todas las fases de la cadena alimenticia: desde la cosecha hasta el consumo. De no tomar acciones concretas, se estima que esta situación se mantendrá o incrementará hasta el año 2050 (FAO: 2011y Nellemann; et al: 2009).

Considerando que se producen suficientes alimentos para atender a 10 mil millones de personas, el actual panorama alimentario en el mundo no se encuentra amenazado por la escasez global eminente, sino por una ineficiente distribución y por las crecientes pérdidas y desperdicios.

Actualmente se observa una tendencia enfocada en promover, a través de las políticas públicas, el incremento en la productividad de la tierra, en lugar de hacer una eficiente redistribución de los alimentos producidos, o en buscar medidas eficientes en las cadenas productivas que tengan como resultado el aumento de la oferta neta disponible de alimentos para el consumo final.

Más allá de los diferentes esfuerzos a nivel mundial para atender este desafío, y del énfasis que la FAO y otras agencias han puesto en disminuir las pérdidas y desperdicios de alimentos, los impactos han sido limitados. En cierta medida esto se debe a que se cuenta con información muy limitada a nivel país para dimensionar la problemática, y para identificar las causas y soluciones de este fenómeno.

En este contexto, y en el marco de dar cumplimiento a la meta 12.3 de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas sobre Producción y Consumo Responsable, el Banco Mundial ha priorizado la agenda de pérdidas y desperdicios de alimentos, enfocándose en identificar los principales desafíos, así como en ampliar la base técnica de conocimientos para abordar esta

[1] Por "Pérdida" se entiende cuando la merma o prejuicio a los alimentos se produce en la fase de cosecha y de transporte antes de llegar a la fase final del producto, la etapa de consumo. Por "Desperdicio" se entiende cuando los alimentos son descartados ya sea por su apariencia, o dejan de ser aptos para el consumo humano desde la fase de centros de abastos hasta los mercados, restaurantes, hogares, o centros de consumo final.

problemática. En México, el Banco Mundial ha liderado estos esfuerzos a través del desarrollo del presente estudio.

Esta investigación se basa en una metodología rigurosa enfocada en cuatro áreas específicas:

(i) **Desarrollar un índice de pérdidas y desperdicios de alimentos**, cuantificando su magnitud para un grupo de 79 alimentos (la canasta representativa del consumo de alimentos de los mexicanos);
(ii) **Identificar los impactos ambientales que las pérdidas y desperdicios de alimentos representan en México**, estimando puntualmente la cantidad de agua desperdiciada y las emisiones de dióxido de carbono;
(iii) **Identificar los impactos económicos y sociales de las pérdidas y desperdicios de alimentos en México;** e
(iv) **Identificar y dimensionar los principales factores que contribuyen a la generación de pérdida y desperdicios de alimentos** a lo largo de toda la cadena alimenticia (desde la cosecha hasta el consumo final).

Entre los principales hallazgos del estudio destacan los siguientes:

(i) Las pérdidas y desperdicios de alimentos en México alcanzan alrededor de 20.4 millones de toneladas anuales y representan alrededor del **34% de la producción nacional de alimentos** (esto se ha corroborado tras un estudio de caso y de campo en el estado de Jalisco);
(ii) Las pérdidas y desperdicios de alimentos en México generan 36 millones de toneladas de CO_2 eq, lo que corresponde a las emisiones anuales de 15.7 millones de vehículos (o bien a **las emisiones anuales de la flota vehicular de la zona metropolitana de la Ciudad de México, Jalisco y Nuevo Leon)**;
(iii) Se pierden **40 billones de litros de agua** por pérdidas y desperdicios de alimentos, lo que serviría para dotar de agua a todos los mexicanos durante 2 años y 4 meses;
(iv) Las pérdidas económicas por alimentos desperdiciados en México son de **$491 mil millones de pesos anuales (2.5% del PIB);** y
(v) Si los alimentos perdidos y desperdiciados fueran recuperados, sería posible atender la deficiencia alimentaria de más de 7.4 millones de mexicanos.

Este estudio pone de manifiesto la magnitud de los costos ambientales, económicos y sociales que en México representan las pérdidas y desperdicios de alimentos. Proporciona elementos para iniciar la construcción de una política pública que tendría efectos multiplicadores positivos para la economía familiar, de las unidades productivas del campo y

para contribuir a la sustentabilidad ambiental con el mejor aprovechamiento de los recursos naturales necesarios para la obtención de alimentos. Asimismo, está alineado al compromiso nacional de cumplir con la meta de Desarrollo Sostenible 12.3 de las Naciones Unidas de reducir para el 2030 el desperdicio de alimentos per cápita en la venta al por menor y a nivel comercio minorista y consumidores, y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y distribución, incluidas las pérdidas post-cosecha.

Propuestas y Recomendaciones

A partir de las conclusiones derivadas de este estudio, resulta de suma importancia para los diferentes sectores gubernamentales (SEMARNAT, SAGARPA, SHCP, SEDESOL, SECTUR, SCT), el sector privado, las cámaras comerciales del sector de alimentos, y la sociedad civil, unir esfuerzos para, de manera articulada y concertada, dar pasos concretos para disminuir la pérdida y el desperdicio de alimentos en el país. Algunas propuestas de acción para iniciar este proceso incluyen:

1. Desarrollar **una Estrategia Nacional** donde los diferentes actores clave implementen acciones concretas de corto, mediano y largo plazo para reducir la pérdida y desperdicio de alimentos. Esta Estrategia Nacional deberá tomar en cuenta los aspectos sociales, agrícolas, ambientales, así como de abastecimiento e infraestructura a nivel nacional.

2. La necesidad de sensibilizar, mediante datos e información confiable, a los diversos actores de la cadena alimentaria se debe fomentar. Asimismo, se debe promover la capacitación al personal involucrado en el manejo post-cosecha: trasporte, embalaje y manejo en centrales de abasto y tiendas minoristas. Es necesario poner mayor énfasis en la educación y sensibilización de la sociedad consumidora, pues desde ella se puede lograr un efecto multiplicador.

3. Las pérdidas y desperdicios de alimentos deben ser considerados dentro de políticas públicas ya existentes, como el combate a la pobreza, el desarrollo sostenible, el cambio climático y las políticas educativas y de salud. La esencia del desafío es adoptar programas que impliquen inversiones que signifiquen compromisos gubernamentales y privados de largo plazo. La agricultura necesita seguir el camino de la sustentabilidad y no el de la rentabilidad inmediata, lo que implicaría buscar alternativas que trasciendan las fronteras del mercado, generando un nuevo tipo de ordenamiento de las formas de producción, distribución y consumo sustentable de alimentos.

4. El Estado, junto con el sector privado, es uno de los principales actores para dar impulso inicial al combate de este problema nacional y que implica altos costos sociales, económicos y ambientales. A través de una Estrategia Nacional se podrán establecer los ejes rectores de una serie de acciones y políticas nacionales, regionales, estatales y municipales que podrían contribuir a la mejora de la eficiencia en las cadenas de distribución de alimentos.

5. Dado que uno de los puntos de pérdidas/desperdicios que se han identificado son los centros de distribución y de transporte, se sugiere evaluar la conformación de una Red Nacional de Centros de Distribución, Transformación, Conservación y Recuperación de Alimentos la cual permita ampliar y mejorar la red actual de centrales de abastos.

6. Como parte del aparato institucional a construir, se requiere la incorporación, dentro de la agenda pública, de agencias o áreas especializadas dentro de las secretarías de estado, directamente enfocadas a realizar acciones y políticas públicas que contribuyan a incrementar la eficiencia de las cadenas de oferta de alimentos en todo el país.

7. En virtud de los impactos ambientales y de desarrollo económico y social sostenible, los esfuerzos de lucha contra el hambre y seguridad alimentaria, la agenda de pérdida y desperdicios de alimentos deben ser parte integral de un futuro Plan Nacional de Desarrollo.

8. Se recomienda desarrollar y promover acuerdos de colaboración entre productores, distribuidores de alimentos, vendedores al mayoreo y al detalle y bancos de alimentos, que incluyan a organizaciones de la sociedad civil y a las universidades, las cuales tienen un papel crucial en promover acciones para disminuir la pérdida de alimentos.

9. Se propone desarrollar una estrategia de divulgación no sólo de los resultados de los diversos estudios que se han hecho, sino que ponga en primer plano este tema en las instituciones de educación superior e investigación para fortalecer la estrategia y dar pasos concretos en esa línea.

10. Se considera de suma importancia crear un marco legal e institucional para que diferentes actores, como los Bancos de Alimentos, puedan continuar desarrollando y ampliando sus exitosos esfuerzos de recuperación y distribución de alimentos.

Introducción

Uno de los principales desafíos contemporáneos es el de alimentar al mundo de manera eficiente y de alcanzar la seguridad alimentaria para todos, preservando el medio ambiente. La amenaza de escasez relativa de alimentos como consecuencia de la inadecuada distribución y del desperdicio de alimentos configura el principal problema de seguridad alimentaria de nuestros días.

Por ello existe la necesidad de cooperación entre los organismos multilaterales que operan a escala nacional e internacional para garantizar que los eslabones de la cadena agroalimentaria sean eficientes hasta el consumidor final. Estados, empresas, cooperativas de productores, organizaciones de la sociedad civil e individuos son actores que pueden, a diferentes niveles y con alcance variable, provocar cambios en las formas de enfrentar el problema del desecho de alimentos en el mundo.

La mayor preocupación, hace tiempo, era la de intentar producir más alimentos y con calidad superior para que un número cada vez mayor de personas pudiese tener acceso a ellos y cubrir las necesidades primarias de existencia, así como el hambre en el mundo. Sin embargo, la evidencia dejada por la revolución verde muestra que el aumento de la producción de alimentos por sí sola no posibilita el alcance de la seguridad alimentaria y nutricional de la población, pues el problema del hambre no está en la disponibilidad alimentaria global, sino en la pobreza de una gran parte de la población (Hoffmann: 1995). Para Sachs (2001), la lucha contra el hambre ya no se reduce al aumento de la oferta de alimentos, sino a proporcionar condiciones a la población para adquirir o autoproducir sus alimentos.

A pesar de que hoy la seguridad alimentaria es puesta como base de la toma de decisiones mundiales, para que los alimentos estén al alcance de todos no es eficaz sólo aumentar su producción: es necesario garantizar y dar prioridad a la logística de tal forma que los alimentos sean distribuidos hasta el consumidor final, monitoreándolos para que ocurra un mínimo de pérdidas. Este planteamiento de minimizar los desperdicios debe permear a todos los participantes en la cadena productiva.

En ese sentido:

> "Aumentar la producción de frutas y hortalizas es una solución primaria para atender la futura demanda global de alimentos, sea aumentando el área plantada o el rendimiento de los cultivos. Viabilizar la llegada de los alimentos producidos hasta la población, a través de la reducción de pérdidas y desperdicios con la adopción de soluciones eficientes a lo largo de la cadena productiva, configura una de las formas de garantizar seguridad alimentaria y

> nutricional para todo el mundo. En ese sentido, la integración de las partes componentes de la cadena productiva pasa a ser la acción esencial para la gestión de las pérdidas, una vez que cada parte aislada tiene un efecto positivo o negativo sobre la otra" (FAO:2011)

Con base en datos de la FAO, ya en el año de 1996 existían stocks de alimentos con capacidad de atender las necesidades reales de una dieta de 2,700 calorías por persona al día (FAO:2011). El problema del hambre en el mundo, por lo tanto, se trata básicamente de una inadecuada distribución y del desperdicio; más que del desarrollo de tecnologías para aumentar la producción.

A partir de la crisis alimentaria iniciada en 2007; cuya manifestación fue la elevación de los precios internacionales de los alimentos; se evidenció que un aspecto relevante que contribuyó a agravar la disponibilidad mundial fue el elevado nivel de pérdidas y desperdicios de alimentos, especialmente en las etapas de distribución; que sustrae del esfuerzo productivo una parte considerable de su producción mundial. Estudios técnicos muestran que es muy elevado el nivel de desperdicio en todas las fases desde la cosecha hasta el consumo, pudiendo alcanzar la cifra de 35% de la producción mundial de alimentos; situación que, de no tomar acciones; se mantendrá hasta el año 2050 (Nellemann; et al: 2009).

En varias regiones del mundo las pérdidas de ciertos alimentos superan un 50% de la producción; como en el caso de vegetales y frutas en Norteamérica, África, Asia y América Latina (FAO: 2011). Estas pérdidas y desperdicios suceden en toda la fase de la cadena alimenticia; pudiendo concentrarse en la fase de consumo final de alimentos en los hogares (como en el caso de las pérdidas de cereales en Norteamérica y Europa); o bien pueden ocurrir en la fase inmediata a la cosecha (de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura alrededor del 80% de las pérdidas de frutas y vegetales en Latinoamérica, Asia y África ocurren en las etapas de pos-cosecha, distribución y procesamiento) (FAO: 2011)

Se estima que actualmente los costos económicos de las pérdidas y desperdicios de alimentos en el mundo equivalen aproximadamente a **1.9 mil millones de dólares anuales** (FAO:2011).

En conclusión, el actual panorama alimentario en el mundo no se encuentra amenazado por la escasez global eminente, sino por sus pérdidas y desperdicios. A pesar de esta situación, se puede observar que la dimensión de la eficiencia global de las cadenas productivas es muy poco valorada por las políticas públicas las cuales siguen enfatizando, a través del aumento de la productividad de los factores de la producción, el aumento de la producción bruta por hectárea cultivada y no el incremento de la oferta neta disponible de alimentos para el consumo final. Como han analizado diversos autores (FAO:2011; Nellemann:2009) es en el circuito de

la distribución donde se presentan los mayores índices de pérdidas de alimentos, lo que resulta contraproducente ya que esas pérdidas anulan al menos parcialmente los esfuerzos productivos basados en los incrementos de la productividad agrícola (Belik, et. al: 2012).

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura ha puesto énfasis sobre los altos niveles de pérdidas y desperdicios de alimentos en todas las regiones del mundo (FAO:2011); a pesar de ello, actualmente son mínimos los esfuerzos nacionales dirigidos a la identificación precisa de las causas y soluciones de este fenómeno; lo que se refleja en un débil esfuerzo institucional para resolver el problema y aún en un débil esfuerzo por aportar cifras homogéneas de los niveles de desperdicios de alimentos en cada nación (FAO:2015). En América Latina, recientemente fue creada la Red Latinoamericana de Expertos contra las pérdidas y desperdicios de alimentos; en un esfuerzo por enfrentar el problema e involucrar a los tomadores de decisiones (FAO: 2015).

Como un esfuerzo para contribuir al entendimiento de la dimensión del problema en México; el presente estudio busca cubrir varios vacíos: ***primero, se desarrolla un índice de pérdidas y desperdicios de alimentos***; se cuantifica la magnitud de los desechos para un grupo de 72 alimentos que constituyen una canasta representativa del consumo de los mexicanos. ***Un segundo esfuerzo de esta investigación es la cuantificación de una parte de los impactos ambientales que los desperdicios de alimentos representan en México***. En particular, por la disponibilidad de información, son medidos dos tipos de impactos ambientales: la cantidad de agua desperdiciada y las emisiones de dióxido de carbono derivada de la producción de los alimentos que se están desperdiciando en México.

Una tercera parte de la investigación se ocupa de cuantificar los impactos económicos de las pérdidas y desperdicios de alimentos en México. Finalmente, ***un estudio de campo en el estado de Jalisco muestra cuáles son los factores que contribuyen a la generación de desperdicios de alimentos a lo largo de toda la cadena; desde la cosecha, hasta el consumo final en hogares.***

1. ¿Faltan alimentos en el mundo?

En 1798, Thomas Robert Malthus, economista inglés, intentó traducir la cuestión alimentaria en una fórmula matemática que probaría la inminencia de una catástrofe demográfica. De acuerdo con Malthus, mientras que la producción agrícola crecía en progresión aritmética, la población aumentaba a una progresión geométrica. Resultado:

hambre. Solución: contener el crecimiento poblacional. Esta interpretación de la relación entre población y alimentos, a partir de la combinación de una serie de teoremas muy simples, es una de las explicaciones que más han perdurado sobre la cuestión de los alimentos. Elogiada y refutada desde que apareció, la permanencia de esa teoría se refleja por la inherente capacidad de resurgir periódicamente a través de diferentes expresiones, pero con principios similares.

Para los neo-malthusianos, el hambre es vista como producto de la superpoblación y según su punto de vista, el control demográfico es, por lo tanto, la única salida contra la barbarie y el fin de la civilización. A pesar de esta teoría, entidades de la Organización de las Naciones Unidas que trabajan sobre este tema afirman que hoy en día la producción mundial de alimentos es superior a las necesidades de la humanidad en aproximadamente 10% y que las muertes por subalimentación podrían ser eliminadas con la redistribución de 2% de la producción mundial de cereales (FAO:2011).

Esta información de que no faltan alimentos en el mundo, circulada por las organizaciones de la ONU es reveladora. Las millones de personas que viven en situación de insuficiencia alimentaria en el mundo no son un estímulo para el mercado, ya que la demanda efectiva para el mercado moderno se da donde hay poder adquisitivo y no donde se sitúan las necesidades humanas. Esta información, sin embargo, es importante para demostrar la preocupación neo-malthusiana de la sobrepoblación que invoca exclusivamente al control demográfico como solución al problema del hambre en el mundo.

Debemos recordar que, en forma más o menos general, las propuestas neo-malthusianas han sido la base de las políticas agroalimentarias en el mundo en los últimos 60 ó 70 años. Estas teorías han orientado las políticas productivas que constituyen el modelo de desarrollo rural que impera aún en los países en desarrollo desde la década de 1950.

La Revolución Verde, con sus notables aumentos en los niveles de rendimientos de la producción agrícola, configuró la respuesta técnica de mayor peso para el problema del hambre en el mundo en el siglo XX. No obstante, la década de 2000 representó una coyuntura de agudización de los problemas alimentarios y el agotamiento de las expectativas generadas por la visión productivista. El rápido aumento de los precios de los alimentos puso en duda la validez de un enfoque cuyas políticas (impulsadas con créditos, asistencia técnica, insumos, etc) no fueron capaces de solucionar la crisis alimentaria en diversas regiones del mundo.

Por ello, recientemente se generó la convicción de que ya no se puede seguir estudiando por separado la industria que produce bienes de capital e intermedios necesarios para la producción de alimentos; la producción de bienes agrícolas de origen animal y vegetal y la distribución de alimentos frescos o procesados. Estos sectores comienzan a ser considerados

como componentes de una unidad estructural más amplia. Los conceptos de cadena y sistema agroalimentario se constituyen como nuevas forma de abordaje de la cuestión de insuficiencia de alimentos inocuos para todos.

Estimulado por el Banco Mundial y por la FAO, el concepto de Seguridad Alimentaria profundiza el tratamiento integral de los temas agroalimentarios. Este concepto implica tres objetivos concretos: la suficiente provisión de alimentos; la estabilidad de esta provisión y de los mercados y la seguridad de acceso a esa provisión. La finalidad de la seguridad alimentaria es, por lo tanto, garantizar que toda la población, en todo momento, tenga acceso material y económico a los alimentos básicos que necesita. En el análisis de la seguridad alimentaria no solo se incluyen temas como la producción, sino también su distribución y también temas como el acceso diferenciado a los alimentos en función de la distribución del ingreso que caracteriza a la sociedad. El reconocimiento de esta propuesta apareció en la declaración de la Conferencia Internacional sobre Nutrición, en 1992.

Por lo tanto, al definir la problemática alimentaria en nuestros días, Hintze (1997) señala la necesidad de una visión multidisciplinaria para abordar la cuestión. Destaca que "la problemática alimentaria es aquella que abarca los aspectos ligados a la producción, distribución, comercialización y consumo de alimentos…" (Hintze:1997). De acuerdo con esta autora, la crisis de alimentos en la actualidad se relaciona más con la distribución y consumo; -es decir con la disponibilidad- que con la producción.

En los últimos 15 años la principal conclusión de diversos informes de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, fue que "… el mundo ya produce alimentos en cantidad suficiente para cubrir las necesidades nutricionales de todos los 6 mil millones de habitantes del mundo. Aun así, cerca de 800 millones de personas, 13% de la población, sufre desnutrición" (FAO: 2002).

2. Pérdidas y desperdicios de alimentos: aspectos conceptuales y planteamiento inicial del problema

Existen considerables pérdidas de productos alimenticios en las diversas etapas de la cadena de suministro; desde la producción en el campo hasta el consumo final en hogares, pasando por la elevada generación de residuos en la distribución y en el procesamiento agroindustrial

de productos animales y vegetales. Además de la preservación ambiental, el aprovechamiento de estos residuos alcanza aspectos económicos y sociales.

Un aspecto metodológico importante es la distinción entre pérdidas de alimentos y desperdicios de alimentos. El primero se refiere a la ***disminución de la masa de alimentos durante el proceso posterior a la cosecha, procesamiento y distribución. Son derivadas de procedimientos inadecuados o poco eficientes que causan pérdidas o daños a los productos en los procesos de manipulación, transformación, transporte y embalaje*** (Gustavsson et. al., 2011).

El desperdicio se refiere exclusivamente a la reducción del volumen de alimentos destinados exclusivamente a la alimentación humana y que ocurren en la etapa final de la cadena alimenticia; es decir***, se trata de un fenómeno asociado a la ineficiencia del proceso de distribución (al mayoreo y al menudeo) y de consumo***. Sus causas derivan de la ***pérdida de valor comercial del producto, pero no necesariamente de su valor nutricional y son derivados del exceso de producción, de daños en la apariencia de los alimentos o del consumo no realizado después de la compra***. Aunque haya una relación causal entre pérdidas y desperdicios (por ejemplo alimentos dañados que se deterioran biológicamente), ***el desperdicio es esencialmente un fenómeno derivado de la no realización del consumo de productos cuya oferta llegó hasta el circuito de la distribución –al mayoreo o menudeo; o al ser adquirido por los hogares***. Los conceptos de pérdidas de alimentos, la forma de calcularlas y algunas formas de reducirlas, de acuerdo con la literatura; aparecen en el cuadro 1.

Cuadro 1. Pérdidas de alimentos: aspectos conceptuales y forma de cálculo

Nombre de la pérdida	Definición	Forma de cálculo	Intervenciones posibles para evitar pérdidas
Pérdida agrícola	Contiene pérdidas por daños mecánicos y/o derrames durante el proceso de post-cosecha, clasificación de cultivos, etcétera. El porcentaje varía de 2% para cereales en regiones industrializadas (Europa, Norte América y Oceanía, Asia industrializada), a 20% para raíces y tubérculos, frutas y verduras (Europa, Norte América y Oceanía, América Latina).	Calculado a partir de la producción local, derivado de las hojas de balance de alimentos.	En países industrializados: cooperación entre agricultores podría reducir el riesgo de sobre producción, que frecuentemente conduce a pérdidas agrícolas (Stuart, 2009). En países en desarrollo: mejor organización en pequeños agricultores, transferencia de tecnología, educación (Gustavsson et al, 2011).
Pérdida post-cosecha	Contiene pérdidas por el almacenamiento y la transportación entre el campo y la distribución, así como el derrame y deterioro durante la manipulación. El porcentaje varía de 0% para las oleaginosas y semillas en Norte América y Oceanía, a 19% para las raíces y tubérculos en el sur y sureste de Asia.	Calculado a partir de la producción post-cosecha, por ejemplo, la producción local reportada en las hojas de balance de alimentos.	En países industrializados: mejorar las facilidades en el campo. En países en desarrollo: red más segura de transporte, energía y sistemas de mercado; mejoramiento de la infraestructura durante la transportación y almacenamiento (Rolle, 2006; Stuart, 2009).
Pérdida en el procesamiento	Incluye pérdidas ocurridas durante el procesamiento industrial o doméstico. El porcentaje varía de 0.5% para los productos de cereales en regiones industrializadas, a 25% para frutas y verduras en África Subsahariana y en el sur y sureste de Asia.	Calculado mediante la cantidad del suministro nacional de alimentos antes de la distribución y el consumo.	En países industrializados: desarrollo de mercado para los productos "sub-standard" que son comestibles, mejorando las líneas de producción (Stuart, 2009). En países en desarrollo: construcción de capacidad, mayores inversiones en el procesamiento de los alimentos (Gustavsson et al, 2011).

Desperdicio en la distribución	Incluye pérdidas y desperdicios ocurridos en el mercado, incluyendo mercados mayoristas, supermercados, minoristas, así como mercados de animales. El porcentaje varía de 1% para oleaginosas y semillas en regiones industrializadas, a 17% para frutas y verduras en África Subshariana.	Calculado a partir de la cantidad total de alimentos frescos y procesados derivada del suministro nacional de alimentos. Para las frutas y verduras procesadas así como las raíces y tubérculos, el porcentaje de desperdicio fue de 59% respecto al total de los alimentos frescos.	En países industrializados: menores estándares para el tamaño, peso, etcétera (Gustavsson et al, 2011). En países en desarrollo: cooperativas de comercialización y mejoras en las facilidades de comercialización (Gustavsson et al, 2011).
Desperdicio en el consumo	Incluye todas las pérdidas y desperdicios a nivel del hogar. El porcentaje varía de 1% para cereales en África Subsahariana, así como oleaginosas y semillas en el sur y sureste de Asia, a 30% para raíces y tubérculos en Norte América y Oceanía.	Calculado a partir de la cantidad total de alimentos consumidos. Para las frutas y verduras procesadas así como las raíces y tubérculos, el porcentaje de desperdicio fue de 20% respecto al total de los alimentos frescos.	En países industrializados: conciencia pública, empaques de menor tamaño, mejor planeación en restaurantes y hogares (Gustavsson et al, 2011). En países en desarrollo: no representa un gran problema debido a que los residuos por el consumo son muy bajos.

Fuente: Kummu, et. al. “Lost food, wasted resources: Gloal food supply chain losses and their impacts on freshwater, cropland, and fertilizer use”; en Science of the Total Environment; num. 438; p.479; Noruega; 2012.

Como veremos en este estudio, existen importantes pérdidas de alimentos en las diversas etapas de la cadena productiva, desde operaciones realizadas en la producción agropecuaria hasta el momento del consumo final por parte de la población. Durante la producción se pueden citar las pérdidas provocadas por el manejo inadecuado de las plantaciones, principalmente en las cosechas, falta de aplicación de técnicas de manipulación post-cosecha, inadecuada conservación de los alimentos y el no aprovechamiento de los descartes y residuos resultado del procesamiento agroindustrial. En el consumo, hay una falta de hábitos de consumo de alimentos en forma integral y un gran desconocimiento del valor nutritivo de las diversas partes de un alimento, situaciones todas que contribuyen a la generación de desperdicios y a la acumulación de residuos.

El desperdicio de alimentos causa un gran impacto en la sociedad y en el medio ambiente. Las pérdidas observadas en toda la cadena productiva es lo que origina la necesidad de aprovechamiento tanto de los alimentos de manera integral como la posibilidad de mantenimiento del consumo habitual con utilización de residuos para nuevos productos alimenticios.

Como un ejemplo podemos señalar que las frutas y hortalizas poseen diversos componentes de efecto benéfico en la salud y para la prevención de enfermedades (Speirs, et.al: 1980) como fibras, vitaminas, minerales, sustancias fenólicas y flavonoides, que comúnmente también están presentes en los residuos. El aprovechamiento integral de los alimentos no utilizados comercialmente podría ser una solución eficaz para resolver un gran problema que el mundo enfrenta: el hambre. Y todavía más: investigaciones sobre los residuos vegetales en el procesamiento agroindustrial han mostrado que el tratamiento de algunos desperdicios de alimentos puede servir para la eliminación de compuestos tóxicos o anti-nutricionales, tal es el caso de los compuestos cianogénicos benéficos a la salud contenidos en la cáscara y semillas del chabacano (Prunus Armeniaca) o bien la cáscara de naranja que puede servir como espesante de productos enlatados (Steger:1991).

El aprovechamiento de los alimentos hoy desperdiciados tendría grandes beneficios para el conjunto de la sociedad. En teoría, tanto los productores como los consumidores se beneficiarían al recuperar alimentos que de otra forma se desperdiciarían. Los productores podrían garantizar la calidad del producto comercializado sin que los excedentes no comercializables derrumbaran los precios y sin que los costos de desecho de productos fuera de los estándares de calidad pudiesen presionar los márgenes de ganancias. Los consumidores, a su vez, podrían beneficiarse con la buena calidad de producto y posiblemente con los precios más bajos. Para los consumidores que por razones sociales o problemas económicos fuera de su control hoy están al margen del mercado; tendrían acceso a una alimentación de calidad, atendiendo sus necesidades alimenticias.

Una de las vías más eficaces para el combate al desperdicio de alimentos son los Bancos de Alimentos; destinados a recuperar, por medio de donaciones, seleccionar y distribuir alimentos para consumo humano, comunitario o individual; por medio de un aparato logístico ágil. Surgidos como iniciativa comunitaria, - el primer proyecto de banco de alimentos con estas características surgió en 1967, en Phoenix, Estados Unidos-, los proyectos de Bancos de Alimentos en los países desarrollados son básicamente iniciativas públicas no gubernamentales.

Lo que distingue a las iniciativas de Bancos de Alimentos de otros proyectos filantrópicos de distribución de alimentos, es el combate al desperdicio vía una estructura logística basada en la agilidad, derivada de una red de cooperación social que articula diversos sectores de la sociedad para la donación de bienes y servicios dirigidos a la distribución de alimentos hacia organizaciones o familias necesitadas. Tal iniciativa se difundió primero en los países desarrollados, donde la escala del desperdicio es proporcional a la abundancia; pero después fue adoptada de forma amplia en todo el mundo.

3. Metodología para el cálculo de Pérdidas y desperdicios de alimentos en México

México es uno de los principales productores de alimentos en América Latina, pero enfrenta la realidad del desperdicio en todas las etapas de la cadena alimenticia. Las pérdidas ocurren desde la cosecha; pasan por las etapas de transporte, industrialización y/o distribución y ocurren también durante la preparación de los alimentos en las casas de los consumidores, en los restaurantes y en hoteles; generando desperdicios. Grandes pérdidas de alimentos se presentan, por ejemplo, en las centrales de abasto de todo el país; en los supermercados y en los tianguis.

Frente al desperdicio de alimentos en el país, es necesario adoptar medidas para la práctica del consumo consciente por parte de la población en relación a la alimentación. El aprovechamiento integral de frutas y hortalizas, en la elaboración de nuevos productos, es una alternativa tecnológica limpia que está al alcance de todos, ya que puede ser aplicada tanto en un ambiente industrial como en uno residencial. La utilización de alimentos, de forma sustentable, reduce la producción de residuos orgánicos; prolonga la vida útil de los alimentos, promueve la seguridad alimentaria y beneficia el ingreso familiar. Además de eso, el aprovechamiento integral de frutas y hortalizas, como forma de incentivo al consumo de ese grupo de alimentos, es una práctica alimenticia saludable y contribuye a una mejor salud.

Sin embargo, el problema del desperdicio de alimentos es un tema aun poco explorado en México, incluso por los tomadores de decisiones quienes no tienen un monitoreo sistemático de la evolución de las pérdidas y desperdicios de alimentos en México. Es sintomático que un

documento oficial del gobierno de México, donde se analizan los principales problemas y retos del sistema agroalimentario mexicano hacia el futuro, apenas mencione el tema:

> "Los canales tradicionales de suministro en México, presentan en promedio mermas y pérdidas de entre 15 y 35% de sus ventas, mientras que para los canales modernos este indicador se ubica entre 7 y 15%" (SAGARPA:2010)

Pero esa cita no indica de dónde ni cómo se obtuvo el dato de pérdidas de alimentos en México. A lo largo del resto del documento, no se vuelve a hacer mención del tema.

Ante la inexistencia de un índice que mida sistemáticamente las pérdidas y desperdicios de alimentos en México; el presente estudio se propuso entre uno de sus objetivos, desarrollar una medida de la magnitud de estos desperdicios en México.

Al revisar la literatura internacional de vanguardia, (Liu:2013), la premisa central de la cual se parte es que se desperdicia todo lo que se produce y no se consume.

La metodología sintética es la siguiente: a la producción nacional de un alimento; debemos agregar las importaciones de ese mismo alimento y restar todas las exportaciones; para obtener el consumo nacional aparente de ese producto. Una vez que se tiene el consumo nacional aparente de un alimento, debe restarse lo que efectivamente llega a los consumidores para obtener, por diferencia, el nivel de desperdicio de ese alimento. El consumo de los mexicanos, dentro de los hogares, se puede calcular con datos desagregados provenientes de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares.

Como resultado, entonces, el residuo es la diferencia entre todo lo producido y todo lo consumido. Sin embargo, en una estrategia metodológica tradicional; se asumiría que todo el consumo de alimentos de un país es realizado en los hogares. La evidencia muestra que solo una parte del consumo de alimentos es realizado por las familias; otra parte es realizada en los restaurantes, hoteles, hospitales, instalaciones militares, comedores comunitarios, comedores en escuelas y universidades. La disponibilidad de información en México no permite llegar a captar todo el consumo, pero sí la mayor parte. ***De ahí que un refinamiento para el cálculo del nivel de pérdidas y desperdicios de alimentos, es la imputación del alimento de esos otros consumidores y agregarlo al consumo nacional en hogares; de forma a obtener el consumo total***.

La fórmula:

El Consumo Nacional Aparente de cualquier producto alimenticio se expresa de la siguiente manera:

$$CNA_{i,t} = Y_{i,t} - X_{i,t} + M_{i,t}.....(1)$$

Donde:

$CNA_{i,t}$ = es el consumo nacional aparente del producto i, en el período t;
$Y_{i,t}$ = es la producción nacional del producto i en el período t;
$X_{i,t}$ = Es la exportación nacional del producto i en el período t;
$M_{i,t}$ = son las importaciones nacionales del producto i en el período t

Para cualquier producto i (leche, huevo, carne, frijol, arroz, etc) se obtendrá el Consumo Nacional Aparente en el año t.

Sin embargo, a esa cantidad se debe restar el consumo real, para obtener el desperdicio:

$$D_{i,t} = CNA_{i,t} - CR_{i,t}.....(2)$$

Donde:

$D_{i,t}$ = es el desperdicio nacional del producto i en el período t; y
$CR_{i,t}$ = es el consumo real del producto i, en el período t

Se puede obtener una aproximación al consumo real de cada producto:

$$CR_{i,t} = c_{i,t}^1 + c_{i,t}^2 + c_{i,t}^3 + \cdots + c_{i,t}^4.....(3)$$

Es decir la cantidad consumida de un producto es la agregación de las cantidades consumidas en los hogares, restaurantes, hoteles, etc:

$$CR_{i,t} = \sum_{i=1}^{n} c_{i,t}.....(4)$$

Se sabe que la mayor parte del consumo de los alimentos, en todos los países del mundo, se da dentro de los hogares. Este último, el consumo de cada alimento dentro de cada hogar de México, puede ser calculado mediante el empleo de los micro-datos de la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares (ENIGH). Sustituyendo (4) en (2) tenemos:

$$D_{i,t} = CNA_{i,t} - \sum_{i=1}^{n} c_{i,t}.....(5)$$

Esta fórmula es una aportación de este estudio y su aplicación genera el índice de desperdicio del alimento i en México.

Para derivar la fórmula del cálculo del desperdicio nacional de alimentos se seleccionaron 72 productos representativos de la Canasta Básica de Alimentos de los mexicanos; descontando acumulación de existencias. [2]

Adicionalmente, se debe calcular el peso que cada uno de esos alimentos tiene en la dieta de las personas en pobreza extrema. De tal forma que la fórmula del Índice General de Desperdicio de Alimentos en México es:

$$DN = \frac{D_{1,t}}{Ct}\frac{\pi_{1,t}}{1} + \frac{D_{2,t}}{Ct}\frac{\pi_{2,t}}{1} + \frac{D_{3,t}}{Ct}\frac{\pi_{3,t}}{1} + \frac{D_{4,t}}{Ct}\frac{\pi_{4,t}}{1} + \cdots + \frac{D_{k,t}}{Ct}\frac{\pi_{k,t}}{1}$$

Donde *Ct* es el consumo total de alimentos de la población mexicana

Es decir, el Desperdicio Nacional de alimentos (DN) es una suma ponderada de los desperdicios de cada alimento, el factor de ponderación es la participación (π)de cada alimento en la dieta de la población de México.

Para el cálculo del nivel de desperdicio de alimentos; se construyó una base de datos con 79 conceptos genéricos de consumos de alimentos en México.

Se construyó también una base de datos con la producción, exportaciones e importaciones de cada uno de los alimentos seleccionados. Los datos de producción, exportación e importación, para cada alimento, provienen de las estadísticas consolidadas del Sistema de Información Agroalimentaria (SIAP) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de México para el año 2014. Los datos de consumo dentro y fuera del hogar resultan del procesamiento de los micro-datos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, 2014; del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, de México.

[2] Se debe precisar que el cálculo del índice de pérdidas y desperdicios de alimentos en México no se hizo para productos enlatados o para granos que pudieran estar almacenados. A partir de una depuración de 240 conceptos genéricos de alimentos, se seleccionaron únicamente aquellos productos para los cuales fuera posible desagregar entre productos en fresco y productos enlatados o granos almacenados. Una vez que se logró eso, a la estadística se le incluyeron exclusivamente datos de producción, importación, exportación y consumo dentro y fuera del hogar de productos frescos, no enlatados y por lo tanto no almacenables. Así, el cálculo de los índices de desperdicio aplican, por tanto, sin tomar en cuenta acumulación de existencias.

4. Resultado del índice de pérdidas y desperdicios de alimentos en México

El cuadro 2 muestra datos del consumo semanal y anual de 79 alimentos en México. Los datos para realizar los cálculos provienen de los micro-datos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, 2014 (ENIGH); que tienen representatividad a nivel nacional. Adicionalmente, el consumo total fuera del hogar en restaurantes, hoteles, escuelas y hospitales; también puede ser obtenido de la ENIGH; mismo que al ser agregado al consumo en hogares, da como resultado el consumo total de la columna 4 del cuadro 2.

Una aportación relevante del presente estudio es la generación completa de información nueva, no procesada y no divulgada hasta hoy sobre la naturaleza de las pérdidas y desperdicios de alimentos en México; cuya metodología de cálculo se basa en la sección anterior y cuyos resultados presentaremos a continuación.

En la columna 4 del cuadro 2 se puede observar que el consumo anual de tortillas en México es de casi 10 millones de toneladas; (9,956,056 toneladas); lo que se traduce en un consumo per cápita de aproximadamente 79.9 kilos al año. El consumo per cápita anual de carne de res es de 12.5 kilos y el consumo por persona de carne de pollo es de 7.4 kilos; mientras que el consumo de leche asciende a 85.7 litros por persona; y el consumo per capita en México de huevo, al año es de 27.9 kilos; pero solo se consumen 2.1 kilos de pescado y 0.3 kilos de camarón, por persona, al año.

En vegetales México tiene un consumo per cápita anual de 18.9 kilos de jitomate y de 16.7 kilos de papa (por persona); mientras que el consumo anual por persona de chile es de 9.9 kilos; y el de frijol es de 9.7 kilos. El consumo per cápita de cebolla al año en México es de 6.7 kilos; y de aguacate es de 6.3 kilos. Ya el consumo de arroz, por mexicano es de 5.4 kilos al año; mientras que sólo consume 3.4 kilos de calabazas; 2.9 kilos de zanahoria, 2 kilos de lechuga y 1.5 kilos de elote. Finalmente, el mexicano promedio solo consume 0.8 kilos de ejotes al año; 0.6 kilos de brócoli; 0.5 kilos de acelgas, espinacas o verdolagas; y de lenteja y de habas solo consume 0.2 kilos al año.

En frutas el consumo per cápita es 33.4 kilos de naranja al año, 5.9 kilos de plátano; y en manzana consume 4.5 kilos por persona al año; la papaya se consume a razón de 3.5 kilos por persona al año y la sandía 2.2 kilos. En otras frutas, el mexicano consume en promedio 1.4 kilos de piña al año; 1.4 kilos de guayaba; 1.4 kilos de mandarina (o tangerina) pero consume 9.4 kilos de mango (por persona, al año). El consumo de uva es de sólo 0.9 kilos por persona mientras que el de toronja es de 0.3 kilos; mientras que en jugos y néctares el consumo anual, por mexicano, es de 5.2 litros (ver anexo 1).

Es decir, el cuadro 2 ofrece una buena medida de la estructura del consumo de alimentos de los mexicanos; ***todos los datos contenidos en el cuadro 2 son resultado de cálculos propios realizados a partir de micro-datos de la ENIGH 2014***.

Cuadro 2. Consumo semanal y anual de 79 alimentos seleccionados en México (1 de 3)*

	Consumo semanal en tons o m3	Consumo anual tons /m3	Más consumo en Restaurantes, Hoteles, Escuelas, Hospitales
Tortillas	160,587	8,373,470	9,956,056
Sopas	6,114	318,820	373,753
Galletas	3,380	176,249	206,211
Pan blanco	109,511	5,710,242	6,109,959
Arroz	10,988	572,953	670,355
Cereales	2,679	139,679	163,424
Carne de res	23,191	1,209,272	1,559,961
Carne molida	3,742	195,111	247,791
Carne de puerco	1,543	80,459	102,988
Jamón de puerco	2,636	137,423	147,043
Salchichas y salchichón	3,112	162,270	189,856
Carne de pollo	15,716	819,489	926,023
Embutidos	2,944	153,515	179,612
Pescado	4,589	239,294	256,044
Atún enlatado	1,651	86,079	100,713
Camarón fresco	451	23,512	31,271
Leche	164,586	8,584,800	10,645,152
Leche en polvo	1,379	71,888	84,109
Queso	6,892	359,348	420,437
Crema	2,789	145,421	170,143
Mantequilla	392	20,425	23,897
Huevo	55,997	2,922,508	3,477,784
Aceites	10,423	543,497	635,892
Betabel y camote	298	15,544	18,187
Papa	37,244	1,943,789	2,079,854
Acelgas, espinacas y verdolagas	1,118	58,270	68,176
Aguacate	13,327	695,539	785,959
Ajo	403	21,012	24,584
Brócoli	1,162	60,578	70,876
Calabacita y calabaza	6,785	353,810	421,034
Cebolla	13,724	715,590	837,240
Chayote	3,515	183,297	214,458

Fuente: ***cálculos propios*** con micro-datos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, 2014.

Cuadro 2. Consumo semanal y anual de 79 alimentos seleccionados en México (2 de 3)

	Consumo semanal en tons o m3	Consumo anual tons /m3	Más consumo en restaurantes, Hoteles, escuelas, hospitales
Chícharo	684	35,642	41,701
Chile jalapeño, poblano y serrano	19,164	999,246	1,239,065
Col y repollo	1,081	56,386	65,972
Ejote	1,696	88,423	103,455
Elote	3,122	162,765	190,435
Jitomate	34,232	1,784,964	2,356,153
Lechuga	4,048	211,058	255,381
Nopal	3,374	175,908	205,813
Pepino	3,062	159,654	186,795
Tomate verde	9,358	487,961	556,276
Zanahoria	6,028	314,322	355,184
Legumbres envasadas	1,121	58,454	68,391
Frijol	19,732	1,028,900	1,214,102
Garbanzo en grano	92	4,781	5,594
Haba amarilla o verde en grano	438	22,831	26,713
Lenteja en grano	1,218	63,536	74,337
Frijol procesado	1,780	92,813	108,591
Chabacano, durazno, melocotón	675	35,198	41,182
Guayaba	2,962	154,449	168,349
Limón	5,521	287,881	322,426
Mandarina, nectarina, tangerina	2,940	153,295	179,355
Toronja	609	31,738	37,134
Mango	20,126	1,050,378	1,176,424
Manzana y perón	9,186	478,988	560,416
Melón	5,824	303,939	341,627
Naranja	68,104	3,554,369	4,158,612
Papaya	6,967	363,270	430,475
Pera	1,401	73,075	85,498
Piña	2,976	155,188	173,810
Plátano	12,250	638,748	734,560
Sandía	4,624	241,127	272,955
Uva	1,814	94,597	110,679
Azúcar	13,616	709,973	844,868

Fuente: ***cálculos propios*** con micro-datos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, 2014.

Cuadro 2. Consumo semanal y anual de 79 alimentos seleccionados en México (3 de 3)

	Consumo semanal en tons o m3	Consumo anual tons /m3	Más consumo en restaurantes, Hoteles, escuelas, hospitales
Miel de abeja	98	5,101	5,968
Café	926	48,278	66,141
Chocolate	530	27,628	35,171
Canela	61	3,169	4,113
Concentrados de pollo y tomate	362	18,891	22,102
Mayonesa	931	48,526	55,805
Mostaza	25	1,279	1,437
Sal	1,818	94,801	110,918
Vinagre	59	3,079	3,602
Cereal y papillas para bebé	170	8,872	10,380
Hongos frescos: champiñones, huitlacoche y setas	320	16,679	19,515
Flanes, gelatinas y pudines en polvo	1,266	66,016	77,239
Jugos naturales	2,008	104,699	122,498
Jugos y néctares envasados	10,885	567,569	642,488

Fuente: ***cálculos propios*** con micro-datos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, 2014.

Una parte creciente del consumo en alimentos de los mexicanos es realizado fuera de los hogares, regularmente en restaurantes y hoteles (Llamas et.al: 2012). Como se muestra en el

cuadro 3, alrededor del 15.9% del consumo de tortillas y 14.6% del consumo de arroz; así como el 22.4% del consumo de carne de res y 11.5% del consumo de carne de pollo es realizado fuera de los hogares en México.

Estos mismos cálculos (cuadro 2) muestran que algunos productos son consumidos ya en una buena proporción fuera del hogar (es el caso de los camarones, cuyo 25% del consumo se realiza en restaurantes y hoteles).

Llamas, et al, (2012) observa que en todas las regiones de México la alimentación fuera del domicilio está inversamente relacionado con la edad; y que es mayor entre hombres que en mujeres y es más frecuente en las áreas urbanas que en las rurales y también podemos observar que el consumo de alimentos fuera del hogar aumenta con el nivel de ingreso de las personas. Otros estudios también han identificado una mayor frecuencia de consumo de alimentos fuera de los hogares entre los más jóvenes y entre hombres, así como una asociación entre la demanda por comer fuera de los hogares e ingresos o variables marcadoras de ingresos, como escolaridad y situación en el empleo. En México, un aumento de 10% en el ingreso familiar per cápita provoca un aumento de 3% en la parte de alimentos adquiridos para consumo fuera del hogar (Aguilar:2000).

El tamaño de las familias es una variable utilizada como marcadora del nivel socioeconómico de un hogar: se estima que familias menores poseen un mayor nivel de ingresos y, por lo tanto, realizan comidas fuera del domicilio con mayor frecuencia.

Los resultados muestran en general, que los grupos de alimentos consumidos en mayor cantidad, independientemente del lugar de consumo, fueron carne, huevos, frijoles y arroz, mostrando predominancia de los hábitos alimenticios tradicionales en México (ver cuadro 2). Sin embargo, datos de tendencia en otros estudios (Llamas et al: 2012) sugieren cambios negativos en la alimentación para ciertos grupos de edad, con la emergencia y consolidación del consumo de alimentos fuera del hogar. Por ejemplo, el porcentaje de alimentos ricos en calorías y pobres en nutrientes consumidos fuera de los hogares es muy marcado sobre todo en jóvenes. Esos resultados son comparables a los observados en estudios realizados en el Reino Unido, que han mostrado que los alimentos consumidos fuera de los hogares por adolescentes poseen baja densidad de nutrientes (proteína, calcio, fierro y vitamina A) pero un más alto contenido de grasas y azúcar si son comparados con los alimentos consumidos dentro de los hogares.

Para cuantificar el nivel de desperdicios por tipo de alimento, se aplicó la fórmula (2) de la sección 3. El primer hallazgo importante es que en México se desperdician, cada año, 20.4 millones de toneladas de alimentos, que equivalen al 34.5% de la totalidad de alimentos disponibles para consumo humano. Es decir, se constata que en México la situación no es muy diferente de lo que ocurre en otras partes del mundo y se confirman los principales hallazgos de la FAO (2011).

Cuadro 3. Consumo anual de alimentos fuera del hogar en México (1 de 3)

	Consumo fuera del hogar (tons)	% del consumo total
Tortillas	1,582,586	15.90
Sopas	54,933	14.70
Galletas	29,962	14.53
Pan blanco	399,717	6.54
Arroz	97,402	14.53
Cereales	23,745	14.53
Carne de res	350,689	22.48
Carne molida	52,680	21.26
Carne de puerco	22,529	21.88
Jamón de puerco	9,620	6.54
Salchichas y salchichón	27,586	14.53
Carne de pollo	106,534	11.50
Embutidos	26,098	14.53
Pescado	16,751	6.54
Atún	14,634	14.53
Camarón fresco	7,759	24.81
Leche	2,060,352	19.35
Leche en polvo	12,221	14.53
Queso	61,089	14.53
Crema	24,722	14.53
Mantequilla	3,472	14.53
Huevo	555,276	15.97
Aceites	92,395	14.53
Betabel y camote	2,643	14.53
Papa	136,065	6.54
Acelgas, espinacas y verdolagas	9,906	14.53
Aguacate	90,420	11.50
Ajo	3,572	14.53
Brócoli	10,298	14.53
Calabacita y calabaza	67,224	15.97
Cebolla	121,650	14.53
Chayote	31,160	14.53

Fuente: cálculos propios de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, 2014.

Cuadro 3. Consumo anual de alimentos fuera del hogar en México (2 de 3)

	Consumo fuera del hogar (tons)	% del consumo total
Chícharo	6,059	14.53
Chile jalapeño, poblano y serrano	239,819	19.35
Col y repollo	9,586	14.53
Ejote	15,032	14.53
Elote	27,670	14.53
Jitomate	571,189	24.24
Lechuga	44,322	17.36
Nopal	29,904	14.53
Pepino	27,141	14.53
Tomate verde	68,315	12.28
Zanahoria	40,862	11.50
Legumbres envasadas	9,937	14.53
Frijol	185,202	15.25
Garbanzo en grano	813	14.53
Haba amarilla o verde en grano	3,881	14.53
Lenteja en grano	10,801	14.53
Frijol procesado	15,778	14.53
Chabacano, durazno, melocotón	5,984	14.53
Guayaba	13,900	8.26
Limón	34,546	10.71
Mandarina, nectarina, tangerina	26,060	14.53
Toronja	5,395	14.53
Mango	126,045	10.71
Manzana y perón	81,428	14.53
Melón	37,688	11.03
Naranja	604,243	14.53
Papaya	67,205	15.61
Pera	12,423	14.53
Piña	18,623	10.71
Plátano	95,812	13.04
Sandía	31,829	11.66
Uva	16,082	14.53
Azúcar	134,895	15.97

Fuente: cálculos propios de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, 2014.

Cuadro 3. Consumo anual de alimentos fuera del hogar en México (3 de 3)

	Consumo fuera del hogar (tons)	% del consumo total
Miel de abeja	867	14.53
Café	17,863	27.01
Chocolate	7,543	21.45
Canela	944	22.96
Concent. de pollo y tomate	3,211	14.53
Mayonesa	7,279	13.04
Mostaza	157	10.95
Sal	16,116	14.53
Vinagre	523	14.53
Cereal y papillas para bebé	1,508	14.53
Hongos frescos: champiñones, huitlacoche y setas	2,836	14.53
Flanes, gelatinas y pudines en polvo	11,223	14.53
Jugos naturales	17,799	14.53
Jugos y néctares envasados	74,919	11.66

Fuente: cálculos propios de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, 2014.

Existen algunos alimentos para los cuales el desperdicio anual supera los 2 millones de toneladas de producto: tortillas (2.8 millones de toneladas de desperdicio al año); pan (2.6 millones de toneladas) y leche (4.5 millones de litros de desperdicio al año).

Asimismo, estos resultados muestran que 552 mil toneladas anuales de carne de res se desperdician y 275 mil toneladas de carne de pollo. Adicionalmente, otros datos de desperdicio anual en productos importantes son: huevo (con 1.3 millones de toneladas); jitomate (925 mil toneladas); naranja (927 mil toneladas); papa (778 mil toneladas); chile (358 mil toneladas); frijol (329 mil toneladas); aguacate (312 mil toneladas); mango (468 mil toneladas); plátano (281 mil toneladas y arroz (249 mil toneladas desperdiciadas anualmente).

Esto equivale a que cada día se tiren a la basura en México, por ejemplo, 37 trailers llenos de carne de res!; o su equivalente en 19 trailers con 40 toneladas de carne de pollo!

Estas cantidades son motivo de escándalo y equivalen a un tercio o más de la cantidad anual producida de cada alimento: 28.7% de todas las tortillas que se producen en México se desperdician; 43.1% de pan blanco se pierde; 35.4% de carne de res es desperdiciada al igual que el 37.2% del arroz o el 40.2% de la carne de puerco producidas. De igual forma, se desperdician en México el 38.7% de pescado producido y el 48.7% del camarón; al igual que el 43.1% de la leche.

También se desperdician, en México, el 39.3% del jitomate producido; el 37.3% del pepino, el 33.1% de las zanahorias y el 27.1% del frijol. En frutas, se desperdician el 37.8% de la guayaba; el 39.8% del mango e igual proporción de la papaya; el 38.9% de las manzanas; el 31% del melón; el 22.3% de la naranja; así como 38.3% del plátano y 28.3% de la sandía.

Estas cantidades anuales desperdiciadas de alimentos en México son referidas en el cuadro 4.

Cuadro 4. Desperdicio anual de alimentos en México (1 de 3)

	Desperdicio (toneladas)	Desperdicio %
Todo México	20,418,214	34.57
Tortillas	2,857,388	28.70
Sopas	115,863	31.00
Galletas	44,954	21.80
Pan blanco	2,633,392	43.10
Arroz	249,372	37.20
Cereales	50,661	31.00
Carne de res	552,382	35.41
Carne molida	77,534	31.29
Carne de puerco	41,391	40.19
Jamón de puerco	57,200	38.90
Salchichas y salchichón	81,999	43.19
Carne de pollo	275,955	29.80
Embutidos	78,868	43.91
Pescado	99,115	38.71
Atún enl	18,128	18.00
Camarón fresco	15,257	48.79
Leche	4,590,189	43.12
Leche en polvo	11,035	13.12
Queso	154,637	36.78
Crema	47,521	27.93
Mantequilla	5,520	23.10
Huevo	1,320,862	37.98
Aceites	84,128	13.23
Betabel y camote	4,601	25.30
Papa	788,057	37.89
Acelgas, espinacas y verdolagas	15,817	23.20
Aguacate	312,812	39.80
Ajo	7,670	31.20
Brócoli	21,405	30.20
Calabacita y calabaza	153,677	36.50
Cebolla	277,126	33.10
Chayote	61,549	28.70

Fuente: cálculos propios, con base en la metodología propuesta en el capítulo 3.

Cuadro 4. Desperdicio anual de alimentos en México (2 de 3)

	Desperdicio (toneladas)	Desperdicio %
Chícharo	9,716	23.30
Chile jalapeño, poblano y serrano	358,957	28.97
Col y repollo	19,330	29.30
Ejote	32,381	31.30
Elote	59,473	31.23
Jitomate	925,968	39.30
Lechuga	62,058	24.30
Nopal	76,768	37.30
Pepino	62,016	33.20
Tomate verde	174,114	31.30
Zanahoria	117,566	33.10
Legumbres envasadas	14,567	21.30
Frijol	329,386	27.13
Garbanzo en grano	1,080	19.30
Haba amarilla o verde en grano	8,361	31.30
Lenteja en grano	24,531	33.00
Frijol procesado	33,989	31.30
Chabacano, durazno, melocotón	12,890	31.30
Guayaba	63,687	37.83
Limón	88,022	27.30
Mandarina, nectarina, tangerina	61,573	34.33
Toronja	11,597	31.23
Mango	468,570	39.83
Manzana y perón	218,170	38.93
Melón	106,007	31.03
Naranja	927,370	22.30
Papaya	171,458	39.83
Pera	26,704	31.23
Piña	50,926	29.30
Plátano	281,336	38.30
Sandía	77,246	28.30
Uva	15,384	13.90
Azúcar	109,833	13.00

Fuente: cálculos propios, con base en la metodología propuesta en el capítulo 3.

Cuadro 4. Desperdicio anual de alimentos en México (3 de 3)

	Desperdicio (toneladas)	Desperdicio %
Miel de abeja	776	13.00
Café	14,749	22.30
Chocolate	4,337	12.33
Canela	1,357	33.00
Concentrados de pollo y tomate	4,708	21.30
Mayonesa	13,003	23.30
Mostaza	191	13.30
Sal	10,349	9.33
Vinagre	1,189	33.00
Cereal y papillas para bebé	3,426	33.00
Hongos frescos: champiñones, huitlacoche y setas	6,225	31.90
Flanes, gelatinas y pudines en polvo	24,176	31.30
Jugos naturales	38,379	31.33
Jugos y néctares envasados	188,249	29.30
Todo México	20,418,214	34.57

Fuente: cálculos propios, con base en la metodología propuesta en el capítulo 3.

5. Impacto ambiental de las pérdidas de alimentos en México

El desperdicio de alimentos en sus diversas formas es una cuestión poco discutida aun en México. En particular, es importante dar atención al hecho de que las pérdidas y desperdicios a lo largo de la cadena alimenticia generan más hambre y más daños al ambiente de los que resuelven. En virtud de la disponibilidad de información, pero, sobre todo, de su relevancia; este estudio cuantifica los efectos que las pérdidas y desperdicios de alimentos tienen en el consumo y desperdicio de agua; así como en el efecto sobre las emisiones de gases de efecto invernadero. Estos dos componentes (uso del agua y emisiones a la atmósfera) son, de acuerdo con diversos autores, los más importantes temas de impacto ambiental de la actividad productiva de nuestros días (Everett et al: 2010)

La cuestión del calentamiento global, difícil de ser comprendida por su complejidad científica y la existencia de pocos especialistas en este tema en México, torna la elaboración del inventario mexicano de emisiones de efecto invernadero un esfuerzo complejo.

Otra dificultad es el hecho de que el cambio en el clima no parece ser un tema prioritario en la agenda pública en países como México, cuyas prioridades se refieren a la atención de necesidades urgentes en las áreas social y económica; tales como la erradicación de la pobreza, la mejoría de las condiciones de salud, la educación y la garantía de condiciones dignas de vivienda, entre otras. Sin embargo, es importante indicar que precisamente, un instrumento poco explorado en el camino de la erradicación de la pobreza, es el combate al desperdicio de alimentos. Este estudio muestra que gran parte del problema de extrema pobreza podría ser abordado mediante una gestión adecuada de las pérdidas y desperdicios de alimentos en México.

En México, la búsqueda y recolección de información son insuficientes debido al costo de obtención y a la poca preocupación institucional por la organización de información ambiental, principalmente a nivel local. Hay incluso una carencia de legislación que obligue a las empresas a proporcionar informaciones, en especial a lo que se refiere a las emisiones de gases de efecto invernadero. Por otro lado, muchas veces mediciones no se justifican para el inventario de emisiones de gases de efecto invernadero por sí solas, debido al costo relativamente alto de dichas mediciones.

Se debe tomar en cuenta que la elaboración de un inventario exhaustivo nacional es una empresa intensa en recursos. Se deben establecer prioridades para realizar estudios e investigaciones de emisiones en los sectores y gases de efecto invernadero principales, dado que la metodología de las estimaciones y la calidad de los datos-base pueden mejorar con el tiempo. En virtud de este hecho, los informes sectoriales generalmente se basan en la utilización de factores de emisión y en trabajos previamente hechos por diversas instituciones nacionales.

Según la FAO (2013), 842 millones de personas sufren con los efectos del hambre a nivel mundial y utilizando las estimaciones del World Resoures Institute (WRI), una tercera parte de

los alimentos desperdiciados en el mundo podrían igualarse a 1520 calorías para cada persona con hambre en los países de menor desarrollo; donde la desnutrición es generalizada.

El suelo, el agua, el combustible y la mano de obra son algunos de los recursos utilizados en la producción y cultivo de alimentos. Partiendo del supuesto de que los recursos ambientales presentes en el mundo son finitos, es necesario que ellos sean utilizados de una forma consciente. Sin embargo, no es eso lo que sucede actualmente, pues estos recursos ambientales son perdidos cuando los alimentos no son consumidos: esto es, se genera un daño ambiental que podría ser evitado.

Stuart (2009) explica que tratándose de suelo, 8.3 millones de hectáreas de tierra son necesarios para producir carnes y productos lácteos desperdiciados en hogares en el Reino Unido y en los hogares norteamericanos, tiendas y restaurantes. Esto equivale a siete veces la cantidad de selvas destruidas anualmente en el Amazonas.

De acuerdo con Gunders (2012), la producción de alimentos por sí sola representa 80% del uso de agua dulce en el mundo, 33% de los gases de efecto invernadero producidos por el hombre y 50% de todo el uso de la tierra; haciendo que el desperdicio de alimentos sea uno de los desafíos ambientales más urgentes de nuestro tiempo.

En ese sentido:

> "El agua de riego usada globalmente para producir alimentos que son desperdiciados sería suficiente para atender las necesidades domésticas (de 200 litros por día) de 9 mil millones de personas- el número esperado en el planeta hasta el año 2050." (Stuart: 2009)

Si a ello agregamos los impactos económicos; veremos lo siguiente. Existe un informe de la FAO sobre los costos económicos generados por el desperdicio de alimentos. Este informe está basado en precios al productor del año 2009 –aproximadamente 180 precios de productos agrícolas fueron indagados en más de 100 países-. La FAO (2013) relata que el desperdicio de alimentos tiene un costo de 750 mil millones de dólares anuales; lo que equivale al PIB de Turquía o de Suiza, en 2011.

Específicamente en el período de pos-cosecha, todas las tecnologías aplicadas en frutas y hortalizas poseen como principal función mantener la calidad de los alimentos a través de la apariencia, sabor, valor nutritivo, textura y también tienen el objetivo de reducir pérdidas cualitativas y cuantitativas entre la cosecha y el consumo. Sin embargo, el desperdicio de recursos ocasionado por las pérdidas pos-cosecha de alimentos representa gastos valiosos y recursos escasos utilizados en la producción como agua y energía. Producir alimentos que no son consumidos lleva a emisiones innecesarias de dióxido de carbono (Hall, et.al; 2009), además de pérdida de valor económico de los alimentos producidos (FAO: 2011). La FAO estima que cada año la producción de alimentos que son desperdiciados "…. genera 3.3 mil

millones de toneladas de gases de efecto invernadero…" y utiliza "…1.4 mil millones de hectáreas de tierra -28 por ciento del área agrícola del mundo". Además de eso, … "a nivel mundial, la huella hídrica azul para la producción agrícola del total de residuos de alimentos en 2007 fue de cerca de 250km3, que es más de 38 veces la huella de agua azul de las familias de Estados Unidos (FAO: 2013).

Es decir, en un mundo de recursos naturales limitados (tierra, agua, energía, nutrientes) las soluciones para producir suficientes alimentos seguros y nutritivos para todos no deben ser dejadas de lado. Además de la cuestión económica, es fundamental incentivar una concientización de los productores, de los grandes menudistas y de los tomadores de decisiones para con la cuestión del desperdicio de alimentos y sus impactos ambientales. Stuart (2009) relata que el pan y otros productos derivados de cereales son tirados fuera de las casas en hogares del Reino Unido y, sólo ello habría sido suficiente para alimentar 30 millones de personas con hambre en el mundo.

Ante esta realidad, recientemente ha crecido el interés por saber cuáles son los impactos ambientales derivados de las pérdidas de alimentos en el mundo. Estimaciones conservadoras muestran que al menos entre 23 y 24% del total del agua utilizada en la producción de alimentos es desaprovechada por emplearse en alimentos que se pierden o desperdician (Kummu, et.al: 2012) y se sugiere que al menos la mitad de las pérdidas se podrían reducir mejorando la eficiencia de las cadenas de suministro agroalimentarias. Adicionalmente, se estima que alrededor de 1,000 millones de personas en el mundo podrían ser alimentadas con alimentos recuperados.

5.1 Desperdicio de alimentos, desperdicio de agua

Para saber el impacto que el desperdicio de alimentos tiene en México y medir la huella de agua derivada de los desperdicios de alimentos en México hemos seguido la metodología propuesta por Kummu (2012), consistente en:

a) Cuantificar el total de agua requerida para producir cada kilo de alimento; para todos los alimentos;
b) Cuantificar el total de agua que se tuvo que emplear (en billones de litros y en millones de metros cúbicos de agua) para producir un grupo de alimentos desperdiciados, para cada alimento; y:
c) Cuantificar el total de agua que se tuvo que emplear para producir esos alimentos seleccionados que son perdidos o desperdiciados en México

Con base en esta metodología tenemos los siguientes hallazgos:

En México, cada año se pierden, debido a los desperdicios de alimentos; alrededor de 39 billones de litros de agua. La generación de algunos productos específicos implica un gasto directo de agua muy elevado. Así, por ejemplo, producir 552,382 kilos de carne de res que cada año se desperdician en México tuvo un requerimiento de alrededor de 8,561 millones de litros de agua. De igual forma, la producción de 2.8 millones de kilos de tortillas que se desperdiciaron en México durante un año, requirió más de 2,571 millones de litros de agua; durante el año 2014 (ver cuadro 5).

La producción anual de 1.32 millones de kilos de huevo; de 4.5 millones de litros de leche y de 275,955 kilos de carne de pollo implicó el gasto conjunto de más 11 mil millones de litros de agua; de principio a fin del ciclo productivo de esos alimentos que, lamentablemente, fueron desperdiciados en México en el año 2014 (cuadro 5).

Es decir, los impactos que actualmente tiene sobre el medio ambiente en México, el desperdicio de alimentos, son de una gran magnitud.

Cuadro 5. Agua perdida como resultado de los desperdicios anuales de alimentos en México

	Agua que se requiere para producir un kilo/litro de alimento*	Desperdicio de cada alimento (kilos)	Agua desperdiciada (litros)
Tortilla de maíz	900	2,857,388	2,571,649,153,828
Pasta para sopa	27	115,863	3,128,311,699
Pan blanco	5443.2	2,633,392	14,334,082,031,063
Arroz en grano	3400	249,372	847,864,945,978
Carne de res	15500	552,382	8,561,923,346,618
Carne de puerco	4800	41,391	198,676,057,166
Carne de pollo	6000	275,955	1,655,728,846,376
Leche	1000	4,590,189	4,590,189,422,531
Huevo	3606	1,320,862	4,763,030,011,358
Papa	280	788,057	220,655,906,260
Elote	700	59,473	41,630,895
Jitomate	180	925,968	166,674,259,102
Mandarina, nectarina, tangerina	1200	61,573	73,887,022,768
Toronja	460	11,597	5,334,546,253
Mango	1600	468,570	749,711,280,473
Manzana y perón	700	218,170	152,718,969,854
Naranja	460	927,370	426,590,397,326
Plátano	860	281,336	241,949,342,558
Uva	840	15,384	12,922,854,426
Azúcar	1500	109,833	164,749,175,124
Café	980	14,749	14,454,354,215
Chocolate	24000	4,337	104,077,918,511
Total		16,523,212	39,860,039,784,381 litros de agua (huella)

Fuente: cálculos propios, con base en la metodología propuesta en esta sección

* Estos coeficientes provienen de diversas fuentes, contenidas en el anexo 1.

5.2 Desperdicio de alimentos, emisiones innecesarias de dióxido de carbono

Es necesario realizar una cuantificación no solo del agua desperdiciada, sino también de las emisiones anuales de dióxido de carbono equivalente. De acuerdo con Everett et.al (2010); en la actualidad son el agotamiento del agua y las emisiones de efecto invernadero; los más importantes efectos de la actividad productiva sobre el medio ambiente. Las emisiones anuales de gases de efecto invernadero no son responsabilidad exclusiva de un país en causar el calentamiento global, puesto que el aumento de la temperatura es función de la acumulación de las emisiones históricas de los países, que elevan las concentraciones de los diversos gases de efecto invernadero en la atmósfera. Para cada nivel diferente de concentración de cada gas

efecto invernadero, hay una acumulación de energía en la superficie de la Tierra a lo largo de los años.

La responsabilidad de un país solo puede ser correctamente evaluada si fuesen considerados todas sus emisiones históricas, la consecuente acumulación de gases en la atmósfera y el aumento de la temperatura promedio de la superficie terrestre de ahí derivada. En ese sentido, los países desarrollados que iniciaron sus emisiones de gases de efecto invernadero a partir de la Revolución Industrial tienen una mayor responsabilidad en causar el efecto invernadero actualmente y continuarán siendo los principales responsables del calentamiento global. Pero ello no implica reducir la responsabilidad de todos. Así, es necesario medir los impactos de las pérdidas de alimentos por medio de las emisiones de efecto invernadero que implicó su producción.

“El consumo sustentable se centra en la formulación de estrategias que promuevan la equidad de la mayor calidad de vida, el uso eficiente de los recursos naturales y la satisfacción efectiva de las necesidades humanas, al mismo tiempo que promuevan el desarrollo social equitativo, la competitividad económica y la innovación tecnológica”. Esta cita fue tomada de la “Declaración de Oslo sobre el Consumo Sustentable”, manifiesto realizado por cerca de 50 científicos de todo el mundo en febrero de 2005.

En ese sentido, es necesario que las empresas, los consumidores y las políticas gubernamentales realicen cada uno sus papeles esenciales. Sin embargo, las trayectorias actuales de consumo en el mundo muestran que no hay nada que garantice cambios radicales en dirección a la sustentabilidad. Esfuerzos significativos tienen que ser hechos para volver nuestros sistemas de producción y de consumo más sustentables. En ese contexto, a varios niveles, la necesidad de políticas en materia de producción y consumo sustentables es cada vez más reconocida como una prioridad. Cada vez más hay un reconocimiento mundial del concepto de sistemas alimentarios sustentables, comprendiendo que es necesario disminuir drásticamente los costos ambientales, sociales y económicos que generan las cadenas alimenticias.

Este informe presenta a continuación las estimaciones de las emisiones de dióxido de carbono equivalente proveniente de los procesos productivos del sector agropecuario mexicano cuando se producen alimentos que más tarde son perdidos o desperdiciados, sólo en el año 2014.

El cuadro 6 muestra el resultado de la cuantificación de las emisiones de dióxido de carbono generadas exclusivamente durante el proceso de producción de un grupo de alimentos consumidos en México. Se puede observar que como resultado de la producción de 2.8 millones de kilos de tortilla que se desperdiciaron en México, las emisiones de dióxido de carbono equivalente fueron de 1,600 millones de kilos!

De igual forma, la producción de 552,382 kilos de carne que se desperdician anualmente en México implican más de 10.05 millones de toneladas de emisiones de dióxido de carbono equivalente!

En su conjunto, la producción de 4.5 millones de litros de leche, 1.3 millones de kilos de huevo y de 788 mil kilos de papa; implicaron emisiones innecesarias por más de 17,346 millones de kilos de dióxido de carbono equivalente (cuadro 6).

Cuadro 6. Dióxido de carbono equivalente emitido, derivado de la producción de alimentos que se desperdician en México

	Desperdicio (toneladas)	CO2e/kilo*	CO2etotales
Tortillas	2,857,388	0.564	1,611,566,803
Arroz	249,372	2.7	673,304,516
Carne de res	552,382	18.2	10,053,355,155
Carne de puerco	41,391	8.13	336,507,572
Carne de pollo	275,955	6.91	1,906,847,721
Leche	4,590,189	1.9	8,721,359,903
Queso	154,637	8.6	1,329,877,379
Crema	47,521	5.2	247,108,525
Mantequilla	5,520	0.73	4,029,754
Huevo	1,320,862	4.8	6,340,139,782
Papa	788,057	2.9	2,285,364,743
Elote	59,473	0.278	16,533,413
Frijol	329,386	2	658,771,773
Mandarina, nectarina, tangerina	61,573	1.1	67,729,771
Mango	468,570	1.1	515,426,505
Manzana y perón	218,170	1.1	239,986,953
Melón	106,007	1.1	116,607,704
Naranja	927,370	1.1	1,020,107,472
Papaya	171,458	1.1	188,603,979
Pera	26,704	1.1	29,373,922
Piña	50,926	1.1	56,018,987
Plátano	281,336	1.1	309,470,089
Sandía	77,246	1.1	84,970,977
Uva	15,384	1.1	16,922,786
Jugos y néctares envasados	188,249	0.3	56,474,684
Total	13,865,127		36,886,460,870

Fuente: cálculos propios, con base en la metodología propuesta en esta sección

* Estas cifras provienen de diversas fuentes, contenidas en el anexo 2.

Estas cifras nos remiten a la necesidad de emprender una estrategia para monitorear y generar propuestas para gestionar adecuadamente las pérdidas y desperdicios de alimentos en México; ***ya que los daños ambientales derivadas de ellas son, como hemos visto, severos***.

Una estrategia que cada vez ha venido ganando mayor atención es la Evaluación del Ciclo de Vida (ECV) que es que regulada por la ISO 14040 (constituida por una serie de estándares internacionales) y que es una herramienta de apoyo para las políticas de producción y de consumo sustentables, permitiendo, a los agentes responsables, reunir datos sobre cuestiones ambientales y usarlos para orientar la reestructuración de la cadena alimenticia, a fin de mejorar desempeños ambientales globales. Esta herramienta incorpora una metodología que permite evaluar los impactos de los productos a lo largo de todo su ciclo. Teóricamente, la ECV puede ser utilizada por tres grupos distintos, como una herramienta de apoyo a la toma de decisiones: por los productores, para mejorar el desempeño ambiental de un sistema de producción, por los consumidores, para orientar sus decisiones de compra; y por los tomadores de decisiones, para informar y orientar estrategias de largo plazo. En este sentido ***se recomienda*** la Evaluación del Ciclo de Vida en que los costos ambientales y los impactos de toda la cadena desde la producción hasta el consumo de un alimento son evaluados puede ser empleada ***como una herramienta eficiente para mejorar el desempeño ambiental de las cadenas de alimentos así como para proporcionar información valiosa para los consumidores***.

La ECV es el método más comúnmente utilizado para estimar no sólo los gases de efecto invernadero (expresados en equivalentes de dióxido de carbono) sino también la energía incorporados en los alimentos producidos y de esta forma monitorear los efectos ambientales de los alimentos desperdiciados. Los *inputs* energéticos en el ciclo de vida de los alimentos pueden variar significativamente, debido a múltiples factores relacionados con los ciclos de vida animal o vegetal, condiciones meteorológicas, tipología del procesamiento y el uso de tecnologías y métodos de transporte. Por ejemplo, Carlsson-Kayama et. al (2003) estimó un intervalo de variación de 2 a 220 GJ para el consumo de energía primaria por 1000 kg de productos alimenticios. Impactos menores son generalmente atribuidos a alimentos de origen vegetal que no requieren tratamientos agrícolas o agroindustriales complejos.

Así, con el objetivo de mejorar la investigación en torno a la alimentación más benéfica para los mexicanos, sería pertinente incluir en las ECV de los alimentos, los aspectos nutricionales de cada alimento, proporcionando una mayor comprensión acerca de la sustentabilidad de la producción de alimentos en México y de la gestión integral de los desperdicios de alimentos; hasta allá debería llegarse. En el caso de este estudio se recurrió a coeficientes de emisiones producto a producto, consignadas en la literatura del anexo 2.

Sin embargo, en virtud de los escasos recursos disponibles a la fecha; lo más pertinente es elaborar un Plan de Gestión y Rescate Integral de alimentos en México; alimentos que de otra forma se desperdiciarían. En dicho plan, debe jugar un papel central la Sociedad Civil, específicamente quienes más experiencia tienen en este campo: los Bancos de Alimentos.

6. Causas de las pérdidas de alimentos

Para implementar un Plan de Gestión y Rescate Integral de alimentos en México; debemos conocer los factores que contribuyen a la generación de pérdidas y desperdicios de alimentos en México.

En pérdidas de alimentos las causas técnicas y logísticas tradicionales están presentes: entre las razones se encuentran la falta de conocimientos técnicos; el uso de máquinas inadecuadas, la falta de personal capacitado y habilitado, el uso de prácticas inadecuadas de producción y el desconocimiento de técnicas adecuadas de manipulación pos-cosecha (CENCI: 2000).

En desperdicios de alimentos hay un consenso generalizado entre los actores; referente a que los factores determinantes, en ese orden, son: a) falta de planeación adecuada en la comercialización (que genera excedentes de alimentos frescos en centrales de abastos, centros comerciales y tiaguis) y; b) falta de conciencia hacia un consumo responsable (lo que se traduce en malos hábitos de consumo dentro del hogar y desperdicios en restaurantes y hoteles).

En el caso de las pérdidas pos-cosecha; estas normalmente son atribuidas a causas bióticas (enfermedades patógenas,) abióticas (desórdenes fisiológicos o enfermedades no patógenas) y principalmente a causas físicas (daños mecánicos) y son clasificados en:

A. Pérdidas cualitativas

Además de las pérdidas físicas, que son medibles, los alimentos sufren alteraciones y pérdidas nutricionales; principalmente pérdida de vitaminas, minerales, pigmentos y azúcares (Crisosto et.al: 1997). Cuando se trata de pérdidas cualitativas, difícilmente son cuantificables e identificables por incluir cambios de textura, sabor, aroma, alteraciones en los niveles nutritivos y deterioro por causas diversas. Estos tipos de pérdidas normalmente son aquellas basadas en juicios subjetivos los cuales son descritos frecuentemente a través de comparaciones con estándares de calidad socialmente aceptados. El incumplimiento o la inexistencia de normas de calidad para todos los eslabones de la cadena alimentaria y la debilidad institucional de los organismos nacionales vigilantes de las normas fitosanitarias son una de las causas principales de las pérdidas cualitativas (que a la postre se traducen en pérdidas cuantitativa) de alimentos en México (ver diagrama 2).

B. Pérdidas cuantitativas

Las pérdidas cuantitativas incluyen, entre otras, principalmente los daños mecánicos ocasionados frecuentemente en operaciones pre-cosecha, cosecha y de manipulación tales como clasificación, embalaje y transporte (ver diagrama 2). Normalmente son puerta de entrada para invasiones y crecimiento de patógenos, pérdidas de peso (mermas), sabor, firmeza y cambios de coloración (Crisosto et.al: 1997). Los daños mecánicos (golpes, caídas, cortes,

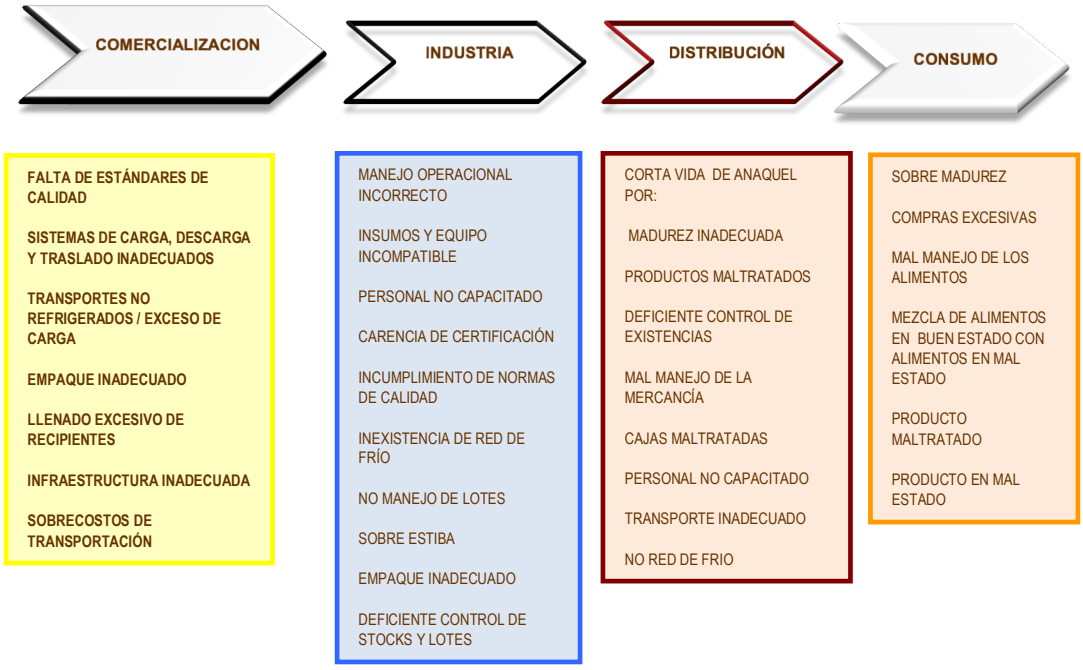
magulladuras, y quiebras) han sido identificadas como las principales pérdidas en la calidad pos-cosecha de los alimentos.

Otro factor relevante a ser considerado se refiere a los desperdicios de alimentos al nivel del consumidor. Los daños físicos son la principal causa de pérdidas al menudeo, tanto en centrales de abastos como en centros comerciales y en tianguis de venta al menudeo; pero a nivel del consumidor; mucho influye una mala planeación de las compras para el consumo tanto dentro del hogar (cocinar cantidades en exceso y falta de congelación de los excedentes) como fuera del hogar; en restaurantes y hoteles. El trabajo de campo desarrollado en el marco de esta investigación arroja información relevante que muestra que una falta de concientización es un tema relevante a lo largo de la cadena alimenticia; pero en particular al final de la misma.

Las pérdidas fisiológicas resultantes de fisiopatías (disturbios fisiológicos) generalmente ocurren debido a factores pre y pos-cosecha, y se deben principalmente al estado de madurez del producto y a las condiciones del ambiente (temperatura, humedad).

En el diagrama 1 hemos identificado las principales causas que originan las pérdidas y desperdicios, a lo largo de la cadena alimenticia.

Diagrama 1. Principales causas de las pérdidas y desperdicios de Alimentos en México

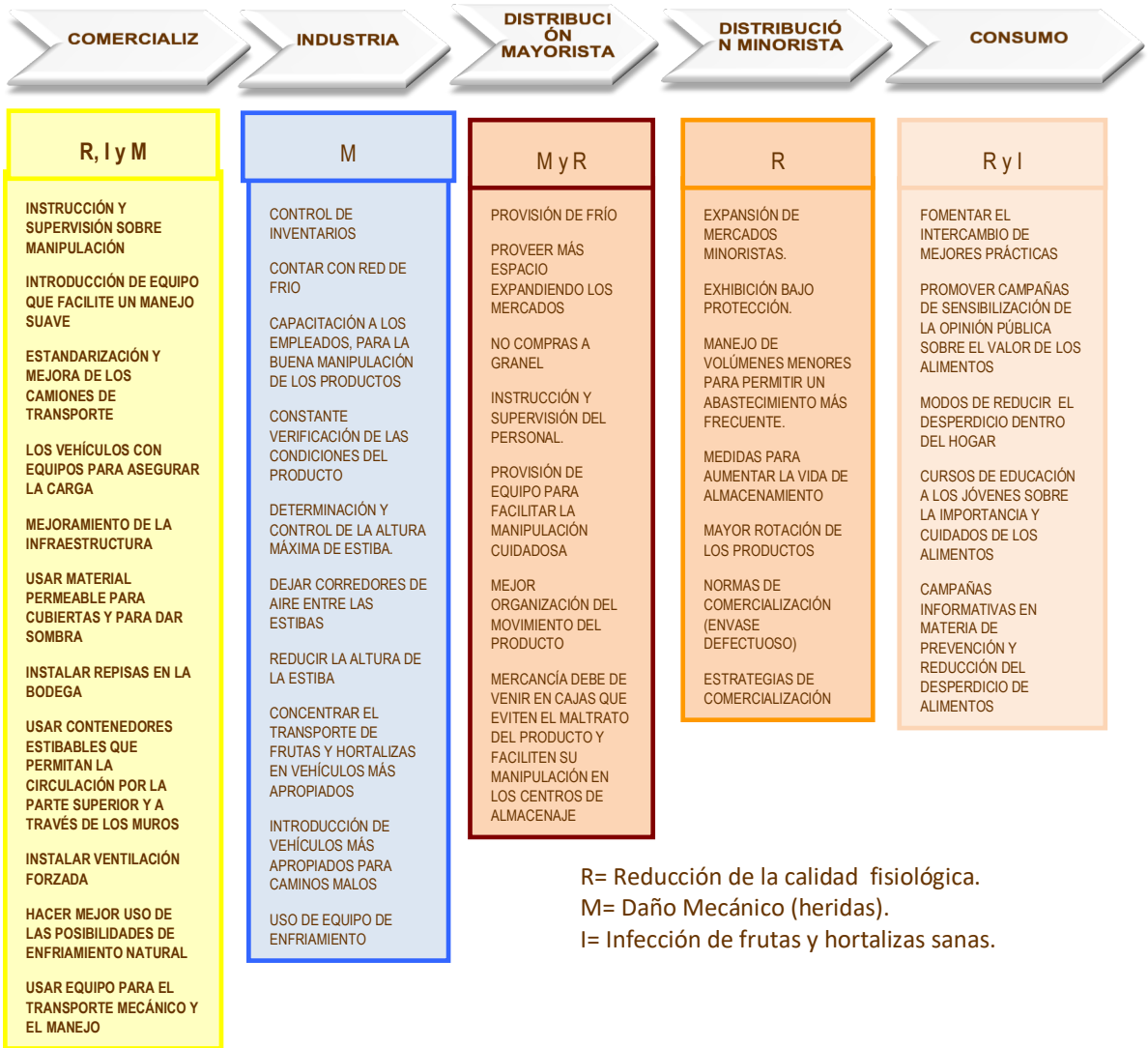


Sin embargo, la mayor parte de las pérdidas de alimentos en México tienen su origen en causas no biológicas ni fisiológicas. Es el mercado. Una gran parte de las cadenas de alimentos en México están controladas por grandes productores que, por razones de mercado (es decir para controlar los precios), suelen sacrificar parte de la cosecha, aun en los lugares de producción

(Pimbert: 2014) Una logística paralela adecuada; por ejemplo, por medio de Bancos de Alimentos permitiría rescatar al menos parte de esos alimentos. Al final de la cadena, al nivel de venta al detalle y del consumidor; falta una conciencia de consumo responsable.

Son diversos los detalles a ser considerados para atenuar las pérdidas cualitativas y cuantitativas de los productos alimenticios. El adecuado acondicionamiento de los productos en embalajes adecuados a sus características es el primer paso para minimizar los desperdicios. El posterior transporte y manipulación a la hora de la comercialización son aspectos básicos y fundamentales para evitar pérdidas, para garantizar la buena calidad y, consecuentemente, maximizar los ingresos y minimizar los impactos ambientales de los desperdicios de alimentos. El diagrama 2 presenta una visión sintética de las posibles soluciones para reducir pérdidas y desperdicios de alimentos en México.

Diagrama 3. Principales soluciones para reducir las pérdidas y desperdicios



Un aspecto inherente a la calidad organoléptica de los alimentos pero que es extremadamente importante es la estandarización de los embalajes, lo que beneficia no solo a los productores,

por la practicidad y economía; sino también al consumidor, por saber exactamente la cantidad y por la garantía de una mayor calidad en los alimentos.

La eliminación o minimización de las pérdidas de alimentos tiene las siguientes ventajas:

A. Una oferta de alimentos significativamente aumentada, sin aumentar las áreas de cultivo y sin utilizar grandes cantidades de energía, agua y capital;
B. Eliminación de energía gastada para producir y comercializar los alimentos que de otra forma se perderían;
C. Ahorro de agua
D. Reducción de la contaminación derivada de la reducción de materia orgánica en descomposición;
E. Mejorar la satisfacción de las necesidades de los consumidores y mejor nutrición, con la misma cantidad de energía, tierra, agua y trabajo.

El desperdicio o el mejor aprovechamiento de todos los recursos a ser producidos inicia mucho antes de realizar la cosecha. Es en la fase de planeación de las cosechas donde se toman algunas decisiones que tendrán interferencia futura en todo el proceso de la cadena productiva. ***Una recomendación derivada de este estudio es la creación de un sistema de predicción de cosechas que permita a los Bancos de Alimentos de México prever las cantidades y lugares exactos donde ocurrirán los excedentes de la producción agropecuaria de México, con suficiente anticipación como para estar ahí en el momento en que deban y puedan hacer la recuperación de alimentos.***

En la fase de cosecha los cuidados deben ser duplicados. También aquí, un Programa Permanente de Rescate Alimentario podría permitir que, con los apoyos institucionales adecuados, Bancos de Alimentos de México lleguen a las zonas de cosecha y con personal capacitado, estén en posibilidad de Rescatar miles de toneladas de alimentos que de otra forma se desperdiciaría. El uso de mano de obra especializada es fundamental en cualquier negocio agrícola; así, inversiones en entrenamiento y bienestar social de la mano de obra se hacen necesarias.

En cuanto a los embalajes de transporte de los alimentos aun dentro de las propiedades agropecuarias, deben ser usados costales, cajas o baldes con el cuidado de que estén limpios y que tengan la superficie lisa. De esta manera, en la fase de la cosecha se pueden minimizar pérdidas de frutas, hortalizas y otros productos, y minimizar los impactos ambientales. Sin embargo, es en la fase de pos-cosecha donde las pérdidas son mayores.

El correcto control del proceso en esta fase se vuelve extremadamente relevante. Se debe iniciar con la selección adecuada de los productos cosechados, separandolos por grado de maduración, coloración, tamaño, peso o con la presencia de defectos que tornen indeseable su aceptación en el mercado.

En cuanto a los productos que en esta fase se desechan, se pueden adoptar prácticas de aprovechamiento con el debido procesamiento in situ de estos productos, lo que acarrearía grandes economías y la generación de ingresos extra al proceso.

Se deben lavar, cepillar y secar las frutas o verduras que así lo requieran para remover partículas del suelo o materiales extraños. Con este procedimiento se evita el crecimiento de microorganismos que pueden ocasionar putrefacción y generar enfermedades que comprometen la calidad organoléptica del alimento. Algunas frutas como el caso de las manzanas pueden recibir una capa de cera para sustituir la cera natural retirada durante el proceso de lavado, lo que permite el prolongamiento y la mejor conservación de la fruta.

Una correcta clasificación debe ser hecha de los alimentos, siguiendo las exigencias del mercado, en lo que se refiere al grado de maduración, coloración, tamaño y presencia de defectos. La uniformidad de la calidad es un factor fundamental en cada lote, para que sea lo más homogéneo posible.

Después de la óptima selección y clasificación es necesario el embalaje de los productos. El embalaje ideal, es aquel que mantiene la calidad del producto además de que los separa en unidades convenientes para la manipulación y comercialización. Los Centros de Investigación de Alimentos de México han venido siendo capaces de generar propuestas de nuevos embalajes, que cumplen con esta función pero que además son biodegradables y por tanto, contribuyen a la protección del medio ambiente.

El almacenamiento de cada producto debe ser hecho siguiendo sus exigencias y tolerancias de temperatura, humedad relativa y circulación del aire en los almacenes o cámaras de frío. Algunas frutas o verduras son incompatibles y no pueden ser almacenados simultáneamente en cámaras de frío o almacenes. En el transporte, cuando no es posible el uso de vehículos refrigerados, las cargas deben ser protegidas con lonas limpias y de colores claros. Es necesario garantizar la circulación del aire, para evitar el calor excesivo que madura rápidamente estos productos

En las casas de los consumidores deben ser tomadas algunas medidas y cuidados con los alimentos para una mejor conservación tanto bajo el punto de vista físico como nutricional. En el caso de frutas, siempre que sea posible deben ser conservadas en el refrigerador (maduras); las inmaduras deben ser mantenidas a temperatura ambiente hasta alcanzar la maduración deseada. Las hortalizas con hojas y tallos tienen un alto valor nutritivo; por ello deben ser guardadas enteras, nunca cortadas o descascaradas antes de su consumo; en bolsas de plástico y en la parte más baja del refrigerador, siempre que sea posible deben ser aprovechadas todas las partes constituyentes del producto.

7. Gestionar desperdicios de alimentos: la política pública que se requiere

El aprovechamiento de alimentos no utilizados comercialmente podría ser una solución eficaz para resolver los problemas de pobreza extrema que México enfrenta. Una gestión adecuada, de principio a fin de las cadenas alimenticias, requiere atender las causas en cada eslabón de la cadena, que propician la generación de desperdicios de alimentos en México; atendiendo y ejecutando políticas específicas con todos los generadores: productores agropecuarios; distribuidores de alimentos; industria; venta al detalle y hogares.

No debemos perder de vista que el combate al desperdicio de alimentos es históricamente el principal objetivo de los Bancos de Alimentos; que han construido toda una red logística para recuperar, seleccionar y distribuir alimentos para el consumo humano a las comunidades más pobres del país.

Los proyectos de Bancos de Alimentos que inicialmente surgieron en los países desarrollados requieren de los gobiernos nacionales la creación de un ambiente institucional apto que propicie la recuperación de alimentos que de otra forma se desperdiciarían. La creación de un Programa Nacional de Rescate de Alimentos podría ser parte de una Política Nacional contra el desperdicio de alientos y por la Seguridad Alimentaria.

Sería preciso que se creara ese Programa Nacional y que algunos departamentos ya existentes se transformaran en áreas específicas contra el desperdicio de alimentos al menos en las siguientes dependencias federales: la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA); en la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y en la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); así como en sus homólogos a nivel de todos los estados del país; además de dar impulso legislativo a la regulación de incentivos para evitar desperdicios de alimentos en México.

En cuanto al aprovechamiento de alimentos en la fase inmediatamente posterior a la cosecha de alimentos, se pueden adoptar prácticas de aprovechamiento con el debido procesamiento in situ de estos productos, lo que acarrearía grandes economías y la generación de ingresos extra para pequeños agricultores.

En México hasta hoy una Estrategia Nacional de Rescate de Alimentos de este tipo ha sido liderado desde la sociedad civil por Bancos de Alimentos de México; sociedad civil que surgió en los años 90 y que sólo muy recientemente y con grandes dificultades ha sido parcialmente apoyado como objetivo de las políticas públicas de seguridad alimentaria y nutricional; en el marco de la Cruzada Nacional contra el Hambre. No obstante, por no formar parte de una Política Nacional explícita contra el Desperdicio de Alimentos; estos apoyos han tenido muchas limitaciones y son irregulares.

Por ello, la construcción de una relación formal de cooperación entre Bancos de Alimentos de México y el Gobierno mexicano si bien ha avanzado, es aún incipiente.

Aquí situamos a Bancos de Alimentos como un proyecto de combate al desperdicio y en pro de la seguridad alimentaria y nutricional.

Dado que en la definición conceptual de Bancos de Alimentos el aspecto de la estructura logística es fundamental; un esfuerzo de esta naturaleza requiere una sólida red de infraestructura nacional para almacenamiento y distribución de alimentos que de otra forma se desperdiciarán.

En su origen, los Bancos de Alimentos están vinculados a iniciativas filantrópicas locales, ancladas en principios de solidaridad y ayuda comunitaria a partir de la cooperación y del voluntariado; con un fuerte sentido de combate al desperdicio de alimentos que además hoy se identifica con las causas ambientales y de racionalidad en el consumo de alimentos. Por ello, consideramos que la Política Nacional contra el Desperdicio de Alimentos aquí propuesta, debe tener como columna vertebral el principio de una asociación estratégica entre el Gobierno y los Bancos de Alimentos.

8. Impacto económico de las pérdidas y desperdicios de alimentos en México

Después de haber cuantificado, en la primera parte de este estudio, la magnitud de las pérdidas y desperdicios de alimentos en México, así como el significado ambiental de esos desechos, en términos de la emisión de dióxido de carbono equivalente y del agua empleada para la producción de los alimentos que terminan no siendo aprovechados en México; esta segunda parte medirá tanto el significado económico de esas pérdidas de alimentos como su impacto social.

Para ello, esta sección se dividirá de la siguiente manera: primero, se presentará la cuantificación económica de las emisiones "inútiles" esto es, de las emisiones de dióxido de carbono equivalente que se generan al producir alimentos que en México se pierden o desperdician, también se realizará el cálculo económico de los costos del agua asociada a esta problemática. En la tercera parte se presentará el impacto económico, a precios al consumidor, de las pérdidas y desperdicios de alimentos en México; finalmente, la última parte presentará la formulación de un modelo matemático que permitiría medir el costo económico, a precios al productor, derivado de las pérdidas y desperdicios de alimentos; enfatizando las dificultades que dicho cálculo implica a raíz de las características de la información disponible en México.

El impacto de las pérdidas y desperdicios de alimentos en los precios de los alimentos ilustra otra parte de la complejidad del análisis los costos sociales. En teoría, y de acuerdo con la Ley de la oferta y la demanda, cualquier disminución de la cantidad ofertada de alimentos debe conducir al aumento de sus precios. Así, el despilfarro de alimentos, al disminuir la oferta

efectiva, conduce al aumento en los precios de los alimentos. El aumento de los precios de los alimentos, a su vez, produce el efecto positivo de incrementar los excedentes del productor (ganancias) y, contablemente, el valor añadido del sector alimentario. Sin embargo, la consecuencia negativa es el aumento de los precios y una disminución del excedente del consumidor, lo que se traduce en menos acceso para la población rural y urbana que no produce alimentos y reduce sus ingresos disponibles (ya que se necesita una parte mayor de su ingreso para comprar alimentos).

El impacto sobre los consumidores afecta particularmente a los más pobres, que gastan una mayor proporción de sus ingresos en alimentos. Incluso entre los productores de alimentos de las zonas rurales, el 69% son importadores netos de alimentos y están sujetos a los efectos negativos del aumento de precios (FAO, 2008). También se producen diferentes efectos según el lugar de la cadena de suministro donde se producen las pérdidas y desperdicios de alimentos. En general, los agentes de la cadena de suministro donde se producen las pérdidas de alimentos son los más directamente afectados (p. ej., los agricultores cosechan y posteriormente ganan menos). Todos los demás niveles de la cadena alimenticia sufren indirectamente debido a la subida de los precios. Por otro lado, puede ser económicamente ventajoso para los niveles anteriores de la cadena si el siguiente nivel de la misma trata los alimentos con derroche. Por ejemplo, el hecho de que los consumidores descarten alimentos en perfectas condiciones para el consumo significa que se producen más alimentos de los absolutamente necesarios. Esto conduce a una mayor demanda de alimentos en las etapas anteriores: la agricultura, el comercio, la elaboración y la venta al por menor.

Los efectos ambientales del despilfarro de alimentos también pueden dar lugar a una serie de costos socioeconómicos. En comparación con muchos de los efectos ambientales, los costos sociales del desperdicio de alimentos son más complejos, lo que los hace extremadamente difíciles de cuantificar. Por ejemplo, la mayor parte de los costos ambientales identificados se han clasificado como costos "absolutos" de nivel uno de la producción agrícola. Por el contrario, una evaluación de los costos sociales de los altos precios de los alimentos, o una mayor demanda de mano de obra dependen de los "efectos en el mercado" del nivel tres, que están fuera del ámbito de trabajo de este estudio. Por lo tanto, este estudio se concentra en el análisis de las repercusiones sociales de las pérdidas y desperdicios de alimentos en una pequeña selección de temas críticos, destacadamente las inversiones realizadas y los posibles pobres a atender.

La metodología siempre es un tema importante cuando se trata de obtener información y extraer las tendencias y explicaciones de comportamientos diversos. Para lograrlo, se hace uso de variadas técnicas y procedimientos que, si bien se han aplicado a la realidad de otros países y regiones, tiene la virtud de aportar un inicio que posteriormente se puede ir perfeccionando para adaptarlo a la realidad nacional. Asimismo, siempre está presente la debilidad del alcance del estudio por la limitante de información, sobre todo en México donde las fuentes de información son escasas e insuficientes en diversos temas, lo cual en lugar de limitar la

investigación, representa un área de oportunidad para obtener nueva información y derivar planteamientos originales adaptados al contexto específico nacional.

8.1 Costo económico por emisiones de dióxido de Carbono a la atmósfera

¿Cuánto cuesta emitir un kilo o una tonelada de dióxido de carbono a la atmósfera proveniente del desperdicio de alimentos en México? Un procedimiento de cálculo validado se describe a raíz de la Conferencia de París sobre cambio climático, en la que algunas naciones del mundo impusieron un "precio" a la emisión de dióxido de carbono equivalente o aplicaron diversos instrumentos fiscales o públicos cuyo objetivo sea la reducción de las emisiones hacia el año 2050. De acuerdo con el Banco Mundial (2016), el 85% de las emisiones gravadas de esta manera en alrededor de 40 naciones han sido tasadas a un precio de US$10 dólares o menos por tonelada de dióxido de carbono equivalente (World Bank: 2016).

El Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la Unión Europea (ETS) consiste en establecer un límite de emisiones totales para una serie de sectores industriales con altos niveles de emisiones. El límite se rebaja cada año. Dentro de los márgenes de este límite, las empresas pueden comprar y vender derechos de emisión. El "precio" de US$10 dólares por tonelada es menor al que se necesitaría cobrar para cumplir con la meta de una estabilización de al menos en 2º C en el calentamiento global que es la meta recomendada por los científicos.

Al poner precio al carbono y darle así un valor económico a cada tonelada de emisiones que se evita, el ETS ha hecho que el cambio climático esté presente en la agenda de las juntas directivas de las empresas de toda Europa; si bien los países europeos y Estados Unidos son los que más generan contaminantes de efecto invernadero al mundo, en México es factible considerar esta metodología de cálculo del costo de las emisiones para dar una idea a los diferentes niveles de gobierno y al sector privado sobre los efectos que se producen de no hacer algo respecto a la disminución de las pérdidas y desperdicios de alimentos.

El ETS funciona siguiendo un sistema de límites máximos. El volumen total de gases de efecto invernadero que pueden emitir cada año las centrales eléctricas, las fábricas y otras empresas incluidas en el sistema está sujeto a un límite establecido a escala de la Unión Europea. Dentro de este límite de ámbito europeo, las empresas reciben o compran derechos de emisión, con los que pueden comerciar libremente.

Los derechos de emisión son la «moneda» del ETS y el hecho de que exista un límite en su número total disponible les da un valor. Cada derecho concede al titular permiso para emitir una tonelada de CO2, que es el principal gas de efecto invernadero, o la cantidad equivalente de los otros dos principales gases de invernadero, que son el óxido nitroso (N2O) y los perfluorocarbonos (PFC).

Los derechos solo pueden utilizarse una vez. Las empresas tienen que entregar los derechos

correspondientes a cada tonelada de CO2 (o la cantidad equivalente de N2 O o PFC) cubierta por el ETS emitida el año anterior. Si no entregan los derechos equivalentes a sus emisiones se les imponen multas cuantiosas.

El primer ejercicio que aquí se desarrolla para cuantificar el costo económico de las emisiones de dióxido de carbono equivalente en México, derivadas del desperdicio de alimentos, se basa en la hipótesis de este sistema europeo.

¿Cuánto costarían las emisiones derivadas del desperdicio de alimentos si se aplicara en México el Régimen de Comercio de Derechos de Emisiones de la Unión Europea a una tasa de US$10 dólares por tonelada emitida? El Cuadro 7 contiene los resultados de este cálculo. ***Se puede observar que, para un grupo de 25 alimentos que se desperdician en México y de acuerdo con el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la Unión Europea, el costo total de las emisiones de dióxido de carbono es de 368.9 millones de dólares anuales, algo alrededor de 7,377 millones de pesos. En este cálculo solo se consideran las emisiones generadas durante el proceso de producción de los alimentos.***

El costo económico del desperdicio de cada alimento es significativo. Por ejemplo, si solo se considera la carne de res, el costo anual total es un poco superior a 100 millones de dólares (Cuadro 7). Existen amplios estudios demostrando que la producción de carne de res es de hecho altamente emisora de contaminantes a la atmósfera. Por ejemplo, el Informe 2006 de la FAO indica que los actuales niveles de producción de carne contribuyen con un porcentaje de entre 14% y 22% de los 36 billones de toneladas de CO2 equivalente de gases efecto invernadero producidos anualmente en el mundo. Eso significa que producir cerca de 200 gramos de carne para una comida (una porción de carne con un espesor de 1 cm), libera tanto gas de efecto invernadero en la atmósfera como conducir un auto de 1,360 kgs por aproximadamente 16 kilómetros.

Las emisiones por producción de huevo que no se aprovecha en México constituyen alrededor de 63 millones de dólares anuales; mientras que la producción de papa no aprovechada significa costos de más de 22 millones de dólares por año; la de tortillas 16 millones de dólares; los desperdicios de carne de pollo en México significan costos de más de 19 millones de dólares y los desperdicios de quesos frescos implican costos anuales superiores a los 13 millones de dólares; (ver cuadro 7).

Cuadro 7. Costo anual total de las emisiones de dióxido de carbono equivalente, derivado de la producción de alimentos que se desperdician en México

	Desperdicio (toneladas)	CO2e/kilo*	CO2e totales (toneladas)	Costo en dólares por alimento
Tortillas	2,857,388	0.56	1,611,567	$16,115,668.32
Arroz	249,372	2.7	673,304	$6,733,044.00

Carne de res	552,382	18.2	10,053,352	$100,533,524.00
Carne de puerco	41,391	8.13	336,509	$3,365,088.30
Carne de pollo	275,955	6.91	1,906,849	$19,068,490.50
Leche	4,590,189	1.9	8,721,359	$87,213,591.00
Queso	154,637	8.6	1,329,878	$13,298,782.00
Crema	47,521	5.2	247,109	$2,471,092.00
Mantequilla	5,520	0.73	4,030	$40,296.00
Huevo	1,320,862	4.8	6,340,138	$63,401,376.00
Papa	788,057	2.9	2,285,365	$22,853,653.00
Elote	59,473	0.29	16,533	$165,334.94
Frijol	329,386	2	658,772	$6,587,720.00
Mandarina, nectarina, tangerina	61,573	1.1	67,730	$677,303.00
Mango	468,570	1.1	515,427	$5,154,270.00
Manzana y perón	218,170	1.1	239,987	$2,399,870.00
Melón	106,007	1.1	116,608	$1,166,077.00
Naranja	927,370	1.1	1,020,107	$10,201,070.00
Papaya	171,458	1.1	188,604	$1,886,038.00
Pera	26,704	1.1	29,374	$293,744.00
Piña	50,926	1.1	56,019	$560,186.00
Plátano	281,336	1.1	309,470	$3,094,696.00
Sandía	77,246	1.1	84,971	$849,706.00
Uva	15,384	1.1	16,922	$169,224.00
Jugos y néctares envasados	188,249	0.3	56,475	$564,747.00
Total (dólares)	13,865,126		36,886,459	$368,864,591.06

Fuente: cálculos propios, con base en la metodología propuesta en esta sección

* Estas emisiones se refieren a la cantidad de dióxido de carbono emitido a la atmósfera durante el proceso de producción de estos alimentos. Los coeficientes provienen de estudios especializados, para cada alimento, consignados en el anexo 1.

En realidad, el impacto en el entorno es mucho mayor. La producción de cada alimento que no se consume, incluyendo vegetales y frutas incurre en costos ambientales "escondidos": transporte, refrigeración y combustible para el cultivo, además de emisiones de metano de plantas y animales. Todo ello contribuye para la acumulación de gases atmosféricos de efecto invernadero. Consideremos el espárrago: en un informe preparado para la ciudad de Seattle en 2013, Daniel J. Morgan, de The University of Washington y sus colaboradores indican que cultivar cerca de medio kilo de espárragos libera el equivalente a 75 gramos de CO2, resultado de la aplicación de insecticidas y fertilizantes, bombeo de agua y utilización de equipo agrícola pesado con alto consumo de combustible. Para refrigerar y transportar los vegetales hasta la mesa de los norteamericanos, son generados otros 125 gramos de gases de efecto invernadero, totalizando 200 gramos de CO2 equivalente, por medio kilo de espárragos.

En México, la producción de 4,590 millones de litros de leche que se desperdician anualmente tiene un costo, a precios del Régimen de Comercio de Derechos de Emisiones de la Unión Europea, más de 87 millones de dólares (cuadro 7). Se trata de 8,721,359 toneladas de dióxido

de carbono emitidos a la atmósfera. Estos 87 millones de dólares equivalen al subsidio para consumo de alimentos (a través del programa Prospera de atención a la pobreza) que se otorga cada año a más de 2 millones de personas en situación de pobreza extrema.

Además de este costo económico, en México se suma el costo "por no saber". Es decir, no se han tomado medidas que contribuyan a la disminución de estos gases de efecto invernadero sencillamente porque no se considera aun importante el tema, porque México no es un país considerado como altamente contaminante, porque la sociedad no está conciente de esta problemática asociada al desperdicio y pérdida de alimentos. Tal vez la acción más relevante que se está haciendo en México, pero a una escala localizada en el área metropolitana de la ciudad de México es el programa de control de emisiones contaminantes en automóviles y transporte de carga. La sociedad aun está en proceso de concientización sobre el uso racional del auto. En este sentido es aun largo el camino que hay que recorrer en relación a la sensibilización sobre la correlación que existe entre la pérdida y desperdicio de alimentos asociada a la emisión de gases contaminantes y la importancia de reducir el primero para disminuir el segundo.

8.2 Costo económico por uso de agua en alimentos que van a la basura

Lograr cadenas alimenticias más eficientes significaría ahorrar agua usada en la producción de alimentos. Más que eso, la reducción de pérdidas y desperdicios de alimentos puede servir a los agricultores, a los consumidores y a la sociedad en general.

De acuerdo con el reciente informe "Water: At What Cost? The State of the World's Water 2016"; el costo que implica suministrar cada 50 litros de agua puede variar desde 0.07 libras en el Reino Unido; hasta 1.84 libras en Papua New Guinea; lo que equivaldría a un rango de entre 0.1% a 54% del salario típico más bajo en cada una de esas naciones, respectivamente. Es decir, el agua es mucho más cara para las poblaciones más pobres del mundo (Gurgess:2016).

En México, de acuerdo con un estudio publicado en el año 2013 por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Proyecto: Precio del Agua); el costo de producción del agua en México va desde 0.20 dólares por metro cúbico en las ciudades de Mérida y Campeche; hasta un costo de 0.80 dólares en la Ciudad de México y León (SEMARNAT e IMTA:2013).

El ejercicio que aquí se desarrolla cuantifica el costo económico del agua desperdiciada en México, por alimentos durante su producción (no se considera distribución) y que no se consumen y por lo tanto se desperdician; este ejercicio incluye dos cuantificaciones: la primera es medir el costo económico del agua así desperdiciada suponiendo que en todo el país tuviera el costo más bajo, como en Mérida y Campeche (0.20 dólares por metro cúbico); el segundo ejercicio es pensar que el costo en todo el país fuera similar al de la Ciudad de México

y León (0.80 dólares por metro cúbico).[3]

El cuadro 8 muestra los resultados de ambos ejercicios numéricos. Se hace evidente que los costos económicos del desperdicio de agua en México son cuantiosos. Aun considerando el escenario menos oneroso; suponiendo que los costos de producción del agua en todo México son similares a los de sus ciudades menos onerosas (Mérida y Campeche); el costo total del agua desperdiciada en México; que fue empleada para la producción de 22 alimentos que no se consumieron, es de 7,900 millones de dólares por año.

Destaca el caso de la carne de res que se pierde o desperdicia cuyo costo de producción del agua empleada es de más de 1,700 millones de dólares; el huevo (con un costo de 952 millones de dólares y la leche (918 millones de dólares anuales).

En el cuadro 8 también se puede apreciar el resultado del cálculo si se supusiera que el costo de producción en todo México es similar al de las ciudades más caras; en cuyo caso los costos se multiplicarían por 4 en todos los alimentos.

El agua es un recurso cada vez más escaso en México y, además, está inadecuadamente distribuida. Existe un alto grado de desperdicio que coexiste con una gran cantidad de personas que no tienen acceso al agua o lo tienen de forma muy limitada.

En la actualidad el consumo de agua tanto para la producción como para el uso doméstico está altamente subsidiado y la sociedad no tiene una idea aproximada de todo el esfuerzo económico, logístico y tecnológico necesario para llevar el agua a los centros de consumo. Por eso es importante cubrir las diferentes aristas en el uso racional de este valioso recurso y la disminución de las pérdidas y desperdicios de alimentos es uno muy importante.

Cuadro 8. Costo del Agua perdida derivada de los desperdicios de alimentos en México, por año

	Agua desperdiciada por producto (litros)	Metros cúbicos	Costo a 0.20 dólares por cada m3	Costo a 0.80 dólares por cada m3
Tortilla de maíz	2,571,649,153,828	2,571,649,154	514,329,831	2,057,319,323
Pasta para sopa	3,128,311,699	3,128,312	625,662	2,502,649
Pan blanco	14,334,082,031,063	14,334,082,031	2,866,816,406	11,467,265,625
Arroz en grano	847,864,945,978	847,864,946	169,572,989	678,291,957
Carne de res	8,561,923,346,618	8,561,923,347	1,712,384,669	6,849,538,677

[3] La estrategia metodológica para el cálculo del costo del agua usada en alimentos que son desperdiciados en México consistió en los siguientes pasos: a) primero; medir el total del agua usada ***durante el proceso de producción de cada alimento;*** b) el costo, por metro cúbico de agua, fue imputado a precios estimados por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y SEMARNAT (2013); c) se consideraron dos escenarios; el de menor y el de más alto costo. En el primer caso, el costo de producción de cada metro cúbico de agua fue de 0.20 dólares; en el segundo caso el costo fue de 0.80 dólares por metro cúbico; d) finalmente, se cuantificaron los costos bajo esos dos escenarios; ¿cuánto costaría esa agua, empleada en producir alimentos desperdiciados? El resultado fueron los cálculos de las columnas 4 y 5 del cuadro 8.

Carne de puerco	198,676,057,166	198,676,057	39,735,211	158,940,846
Carne de pollo	1,655,728,846,376	1,655,728,846	331,145,769	1,324,583,077
Leche	4,590,189,422,531	4,590,189,423	918,037,885	3,672,151,538
Huevo	4,763,030,011,358	4,763,030,011	952,606,002	3,810,424,009
Papa	220,655,906,260	220,655,906	44,131,181	176,524,725
Elote	41,630,895	41,631	8,326	33,305
Jitomate	166,674,259,102	166,674,259	33,334,852	133,339,407
Mandarina, tang	73,887,022,768	73,887,023	14,777,405	59,109,618
Toronja	5,334,546,253	5,334,546	1,066,909	4,267,637
Mango	749,711,280,473	749,711,280	149,942,256	599,769,024
Manzana y perón	152,718,969,854	152,718,970	30,543,794	122,175,176
Naranja	426,590,397,326	426,590,397	85,318,079	341,272,318
Plátano	241,949,342,558	241,949,343	48,389,869	193,559,474
Uva	12,922,854,426	12,922,854	2,584,571	10,338,284
Azúcar	164,749,175,124	164,749,175	32,949,835	131,799,340
Café	14,454,354,215	14,454,354	2,890,871	11,563,483
Chocolate	104,077,918,511	104,077,919	20,815,584	83,262,335
Total	39,860,039,784,381	39,860,039,784	7,972,007,957	31,888,031,828

Fuente: cálculos propios, con base en la metodología propuesta en esta sección

8.3 Costos económicos de las pérdidas y desperdicios de alimentos en México

Una tercera forma de medir los costos económicos de los desperdicios de alimentos en México es cuantificar la cantidad de dinero que habría podido llegar a manos de los comerciantes de alimentos en caso de que dichos alimentos se hubieran efectivamente vendido. A precios promedio nacionales, los costos económicos anuales en México están presentadas en el cuadro número 9. Se puede observar que cada año, en México, las pérdidas y desperdicios de alimentos implican un costo monetario de alrededor de 491 mil millones de pesos, (unos 23,387 millones de dólares, utilizando un tipo de cambio de 21 pesos por dólar).

Cuadro 9. Costo económico anual de las pérdidas y desperdicios de alimentos en México, 2014 (1 de 3).

Alimento	Desperdicio (kilos /litros)	Precio/KG	Pérdida económica (1000)
Tortillas	2,857,388	11.0	$31,431,267.44
Sopas	115,863	22.1	$2,564,636.28
Galletas	44,954	67.6	$3,040,687.88
Pan blanco	2,633,392	25.0	$65,834,812.39

Arroz	249,372	17.7	$4,413,885.16
Cereales	50,661	76.7	$3,884,212.43
Carne de res	552,382	127.5	$70,428,724.30
Carne molida	77,534	120.0	$9,304,059.25
Carne de puerco	41,391	85.3	$3,528,569.56
Jamón de puerco	57,200	140.0	$8,007,961.81
Salchichas y salchichón	81,999	53.3	$4,372,595.28
Carne de pollo	275,955	53.5	$14,763,582.21
Pescado	99,115	103.5	$10,258,367.54
Atún	18,128	70.0	$1,268,982.85
Camarón fresco	15,257	170.0	$2,593,686.88
Leche	4,590,189	15.0	$68,738,086.60
Leche en polvo	11,035	101.5	$1,120,345.25
Queso	154,637	120.0	$18,556,428.54
Crema	47,521	47.3	$2,246,549.14
Mantequilla	5,520	130.2	$718,565.94
Huevo	1,320,862	28.5	$37,644,579.96
Aceites	84,128	26.3	$2,211,316.47
Betabel y camote	4,601	13.9	$63,958.42
Papa	788,057	16.0	$12,608,908.93
Acelgas, espinacas y verdolagas	15,817	17.3	$272,839.61
Aguacate	312,812	30.0	$9,384,346.41
Ajo	7,670	73.5	$563,754.11
Brócoli	21,405	8.0	$171,236.69
Calabacita y calabaza	153,677	16.0	$2,458,839.96
Cebolla	277,126	16.4	$4,537,946.39
Chayote	61,549	10.0	$615,493.05
Subtotal			**$397,609,226.71**

Fuente: cálculos propios, con base en la metodología propuesta en esta sección

Cuadro 9. Costo económico anual de las pérdidas y desperdicios de alimentos en México, 2014 (2 de 3).

Alimento	Desperdicio (kilos /litros)	Precio/KG	Pérdida económica (1000)
Chícharo	9,716	32.7	$317,869.27
Chile	358,957	25.4	$9,117,514.44
Col y repollo	19,330	6.2	$119,361.65
Ejote	32,381	20.0	$647,628.50
Jitomate	925,968	20.0	$18,519,362.12

Lechuga	62,058	30.7	$1,904,545.34
Nopal	76,768	18.8	$1,441,704.39
Pepino	62,016	13.0	$806,209.12
Tomate verde	174,114	12.0	$2,089,371.60
Zanahoria	117,566	10.9	$1,277,352.04
Legumbres envasadas	14,567	30.1	$437,818.15
Frijol	329,386	20.3	$6,670,064.20
Garbanzo en grano	1,080	30.0	$32,387.25
Haba amarilla o verde en grano	8,361	50.0	$418,054.80
Lenteja en grano	24,531	25.0	$613,278.78
Frijol procesado	33,989	46.3	$1,575,045.08
Chabacano, durazno, melón	12,890	53.8	$693,157.43
Guayaba	63,687	18.5	$1,175,017.26
Limón	88,022	16.4	$1,443,567.67
Mandarina, nectarina, tangerin	61,573	11.7	$720,398.47
Toronja	11,597	8.0	$92,774.72
Mango	468,570	20.0	$9,371,391.01
Manzana y perón	218,170	31.4	$6,857,081.75
Melón	106,007	17.7	$1,873,143.75
Naranja	927,370	6.0	$5,564,222.57
Papaya	171,458	14.6	$2,507,575.63
Pera	26,704	34.5	$921,673.57
Piña	50,926	19.9	$1,013,434.40
Plátano	281,336	10.5	$2,954,032.67
Sandía	77,246	11.6	$897,988.73
Uva	15,384	52.2	$802,293.88
Azúcar	109,833	12.5	$1,367,418.15
Subtotal			**$84,242,738.38**

Fuente: cálculos propios, con base en la metodología propuesta en esta sección

Cuadro 9. Costo económico anual de las pérdidas y desperdicios de alimentos en México, 2014 (3 de 3).

Alimento	Desperdicio (kilos /litros)	Precio/KG	Pérdida económica (1000)
Miel de abeja	776	119.0	$92,342.29
Café	14,749	194.3	$2,866,239.44
Chocolate	4,337	78.7	$341,267.16
Canela	1,357	25.4	$34,515.10
Concentrados de pollo y tomate	4,708	30.9	$145,352.45
Mayonesa	13,003	55.7	$724,117.59
Mostaza	191	60.1	$11,486.86
Sal	10,349	8.5	$87,963.30
Vinagre	1,189	14.0	$16,623.51

Cereal y papillas para bebé	3,426	77.5	$265,631.04
Flanes, gelatinas y pudines	24,176	106.0	$2,561,417.36
Agua preparada y jugos naturales	38,379	6.1	$235,452.98
Jugos y néctares envasados	188,249	10.0	$1,882,489.48
Subtotal			**$9,264,898.58**
Total			**$491,116,863.67**

Fuente: cálculos propios, con base en la metodología propuesta en esta sección

Estos costos fueron calculados a precios de mercado. Es decir, si los distribuidores hubieran vendido esos alimentos, el ingreso total hubiera rebasado los 491 mil millones de pesos al año.

Estas pérdidas equivalen a más de 6 veces el presupuesto anual del principal programa social de atención a la pobreza en México, el programa "Prospera"; o incluso 4 veces el total de presupuesto que contiene la Estrategia Nacional contra la pobreza denominada "Cruzada Nacional contra el Hambre". [4]

Es decir, en México las pérdidas y desperdicios anuales de alimentos implican un costo estimado de más de 491 mil millones de pesos. Los productos que implican mayores pérdidas económicas son: carne de res, leche, tortillas, huevo, pan, carne de pollo, queso, papa, aguacate, jitomate y mango.

En este fenómeno se da el efecto precio-ingreso. Es decir, en las diversas etapas desde las post-cosecha pasando por el transporte, la distribución al mayoreo y menudeo hasta el consumo final, los diferentes actores van incrementando el precio de los alimentos para cubrir lo más posible sus pérdidas. Lo que importa para ellos es la ganancia monetaria y por ello le cargan al consumidor el costo de todas esas pérdidas. No existe aún la sensibilización de que se puede optimizar la ganancia con un adecuado manejo y distribución eficiente. Una de las razones de este comportamiento es que eficientar los procesos implica inversión que las más de las veces no tienen disponible. Por ello se hace más fácil, aunque es más oneroso, cargar al consumidor esos costos.

8.4 Costos sociales

Los costos sociales implican aquello que se podría hacer, en términos de bienestar social; si los recursos hoy despilfarrados por las pérdidas y desperdicios de alimentos en México, pudieran dirigirse a atender problemas como el de la pobreza extrema; situación en la cual millones de mexicanos no tienen recursos para comer y por tanto viven en condiciones de hambre.

[4] El programa social de combate a la pobreza más importante del gobierno mexicano se denomina Prospera. Se trata de un programa de transferencias condicionadas de ingresos; que garantiza un ingreso mínimo a las familias más pobres a cambio de que los jefes de familia se comprometan a que sus hijos asistan cotidianamente a la escuela y consulten regularmente a los médicos del sector salud. A partir del año 2013 este programa ha sido complementado bajo la estrategia pública denominada "Cruzada Nacional contra el Hambre", una estrategia pública que conjunta el esfuerzo de 70 programas públicos para focalizar la atención en los grupos más vulnerables de la población más pobre. Es decir, atención social "a los más pobres, entre los pobres".

De acuerdo con el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social; en México en el año 2014 había 11.4 millones de personas que vivían en condiciones de pobreza extrema; es decir una de sus carencias básicas era la alimentación y por lo tanto vivían en condiciones de hambre. ¿Qué pasaría si los alimentos desperdiciados lograran de alguna manera recuperarse y se distribuyeran entre la población en situación de pobreza extrema en México? [5]

El cuadro 10 muestra que si se lograra recuperar todo lo que se desperdicia de alimentos en México y se le entregara a la población más vulnerable; cada pobre podría recibir importantes cantidades de alimentos al año: al menos 48.3 kilos de carne de res y 24.1 kilos de carne de pollo; 21.7 kilos de arroz; 8.6 kilos de pescado; 401 litros de leche; 115 kilos de huevo; 13.5 kilos de queso y 68.9 kilos de papa; 27 kilos de aguacate; 80.9 kilos de jitomate; 28.7 kilos de frijol; 40.9 kilos de mango; 14.9 kilos de papaya y 16.4 litros de jugos y néctares al año.

O en otras palabras, si el alimento que se despilfarra en México fuera recuperado resolviendo problemas logísticos, de infraestructura, e inversión y se distribuyera entre las familias más pobres, sería posible otorgar una despensa muy amplia de alimentos: cada familia pobre podría recibir[6]; cada semana; una despensa con 3.7 kilos de carne de res; 19.2 kilos de tortillas; 1.7 kilos de arroz; 1.8 kilos de carne de pollo; 30 litros de leche; 1 kilo de queso; 8.9 kilos de huevo; 5.3 kilos de papa; 2.1 kilos de aguacate; 1.8 kilos de cebolla; 2.4 kilos de chiles; 6.2 kilos de jitomate; 1.1 kilos de tomate; 0.8 kilos de zanahorias; 2.2 kilos de frijol; 3.1 kilos de mango; 1.5 kilos de manzanas; 6.2 kilos de naranja; 1.1 kilos de papaya; 1.8 kilos de plátano, medio kilo de sandía y 1.2 litros de jugos y néctares.

En este apartado que trata los costos sociales entramos en el dilema ético de la presencia de pobreza extrema en un país que se podría atender con buena voluntad, esfuerzo logístico e inversión limitada. No se trata de que los pobres sean atendidos de forma paternalista o que se les de algo que se quite a los demás. Parte de la buena voluntad por la premisa de que por más que se hagan eficientes los procesos de manejo de post-cosecha, transporte y distribución, sólo se puede disminuir el grado de estas pérdidas, aunque siempre habrá un margen de pérdida y desperdicio. Aun así, ese margen sería suficiente para atender a la población en condiciones de hambre.

Cuadro 10. Alimento que podría ser recuperado y entregado a los más pobres (1 de 3)

Alimento	Desperdicio kilos	Kg por pobre al año	Kilos por familia pobre a la semana

[5] En México la definición oficial de pobreza incluye 3 umbrales: a) pobreza alimentaria: están es dicha situación las personas cuyo ingreso mensual es insuficiente para cubrir sus necesidades básicas de alimentación; b) pobreza patrimonial: se trata de las personas que, aun cubriendo sus necesidades básicas de alimentación, no tienen ingresos suficientes para cubrir sus necesidades de salud y educación; c) pobreza patrimonial: se trata de las personas que en México a pesar de tener ingresos suficientes para cubrir sus necesidades de alimentación, salud y educación, no tienen ingresos suficientes para poseer, en propiedad, una casa propia. La pobreza alimentaria es análoga a la pobreza extrema en las definiciones usadas en todo el mundo. Se trata de personas que viven con menos de 2 dólares al día.

[6] El tamaño promedio de las familias pobres en México (las que se ubican hacia abajo del 5º décimo de la población); es de 4.1 personas. Aquí se considera un tamaño promedio, por familia pobre, de 4 personas.

Tortillas	2,857,387,949	249.72	19.21
Sopas	115,863,396	10.13	0.78
Galletas	44,953,990	3.93	0.30
Pan blanco	2,633,392,495	230.15	17.70
Arroz	249,372,043	21.79	1.68
Cereales	50,661,438	4.43	0.34
Carne de res	552,382,151	48.28	3.71
Carne molida	77,533,827	6.78	0.52
Carne de puerco	41,390,845	3.62	0.28
Jamón de puerco	57,199,727	5.00	0.38
Salchichas y salchichón	81,998,974	7.17	0.55
Carne de pollo	275,954,808	24.12	1.86
Pescado	99,114,662	8.66	0.67
Atún enlatado	18,128,326	1.58	0.12
Camarón fresco	15,256,982	1.33	0.10
Leche	4,590,189,423	401.16	30.86
Leche en polvo	11,035,166	0.96	0.07
Queso	154,636,905	13.51	1.04
Crema	47,520,870	4.15	0.32
Mantequilla	5,520,212	0.48	0.04
Huevo	1,320,862,455	115.44	8.88
Aceites	84,128,456	7.35	0.57
Betabel y camote	4,601,325	0.40	0.03
Papa	788,056,808	68.87	5.30
Acelgas, espinac y verdolagas	15,816,789	1.38	0.11
Aguacate	312,811,547	27.34	2.10
Ajo	7,670,124	0.67	0.05
Brócoli	21,404,587	1.87	0.14
Calabacita y calabaza	153,677,498	13.43	1.03
Cebolla	277,126,497	24.22	1.86
Chayote	61,549,305	5.38	0.41

Fuente: cálculos propios, con base en la metodología propuesta en esta sección

Cuadro 10. Alimento que podría ser recuperado y entregado a los más pobres (2 de 3)

Alimento	Desperdicio kilos	Kg por pobre al año	Kilos por familia pobre a la semana
Chícharo	9,716,316	0.85	0.07
Chile jalapeño, poblano y ser	358,957,261	31.37	2.41
Col y repollo	19,329,822	1.69	0.13
Ejote	32,381,425	2.83	0.22

Jitomate	925,968,106	80.92	6.22
Lechuga	62,057,522	5.42	0.42
Nopal	76,768,072	6.71	0.52
Pepino	62,016,086	5.42	0.42
Tomate verde	174,114,300	15.22	1.17
Zanahoria	117,565,765	10.27	0.79
Legumbres envasadas	14,567,232	1.27	0.10
Frijol	329,385,887	28.79	2.21
Garbanzo en grano	1,079,575	0.09	0.01
Haba amarilla o verde en grano	8,361,096	0.73	0.06
Lenteja en grano	24,531,151	2.14	0.16
Frijol procesado	33,988,888	2.97	0.23
Chabacano, durazno, melocot	12,889,957	1.13	0.09
Guayaba	63,686,572	5.57	0.43
Limón	88,022,419	7.69	0.59
Mandarina, nectarina, tanger	61,572,519	5.38	0.41
Toronja	11,596,840	1.01	0.08
Mango	468,569,550	40.95	3.15
Manzana y perón	218,169,957	19.07	1.47
Melón	106,007,004	9.26	0.71
Naranja	927,370,429	81.05	6.23
Papaya	171,458,163	14.98	1.15
Pera	26,703,566	2.33	0.18
Piña	50,926,352	4.45	0.34
Plátano	281,336,445	24.59	1.89
Sandía	77,246,343	6.75	0.52
Uva	15,384,351	1.34	0.10
Azúcar	109,832,783	9.60	0.74

Fuente: cálculos propios, con base en la metodología propuesta en esta sección

Cuadro 10. Alimento que podría ser recuperado y entregado a los más pobres (2 de 3)

Alimento	Desperdicio kilos	Kg por pobre al año	Kilos por familia pobre a la semana
Miel de abeja	775,855	0.07	0.01
Café	14,749,341	1.29	0.10
Chocolate	4,336,580	0.38	0.03
Canela	1,357,259	0.12	0.01
Concentrados de pollo y tomate	4,707,772	0.41	0.03
Mayonesa	13,002,650	1.14	0.09

Mostaza	191,081	0.02	0.00
Sal	10,348,624	0.90	0.07
Vinagre	1,188,667	0.10	0.01
Cereal y papillas para bebé	3,425,508	0.30	0.02
Flanes, gelatinas y pudines en polvo	24,175,718	2.11	0.16
Agua preparada y jugos naturales	38,378,644	3.35	0.26
Jugos y néctares envasados	188,248,948	16.45	1.27

Fuente: cálculos propios, con base en la metodología propuesta en esta sección

El mercado requiere que la producción de bienes alimenticios perecederos bajo condiciones de calidad estandarizados: caducidad, color, frescura, textura, maduración, etc. Los empresarios se enfrentan a la disyuntiva de qué hacer con todo el producto que ya no cumple los requisitos del mercado para su venta. Ellos persiguen su ganancia y no es su función hacerse cargo del desperdicio o mermas. Lo más sencillo es desecharlos. Por eso el proceso inicia con la buena voluntad de donar lo que es considerado desecho y le sigue una estructura logística adecuada de las instancias de recuperación (bancos de alimentos, organizaciones civiles, o no gubernamentales, etc) y la organización de los beneficiarios de dichos productos recuperados.

Estos esfuerzos, sin duda, tienen en la parte logística de almacenamiento y transporte su principal debilidad por la inversión necesaria. Sin embargo, desde un enfoque más amplio, esta acción no sería solo filantrópica, de ayuda a los que menos tiene. Con estas acciones se contribuye a dar un destino real a la producción alimenticia, dar respuesta al hambre de la gente y cumplir con una de las metas del cambio climático.

8.5 Modelo para cálculo del Costo Económico a costo de producción de las Pérdidas y Desperdicios de Alimentos en México

El costo económico de las pérdidas y/o desperdicios de alimentos depende de un conjunto de elementos que determinan los costos fijos y variables a lo largo de la cadena de alimentos.

Específicamente, los costos de producir el alimento i, son de dos tipos: a) costos fijos (amortización del costo de maquinaria agrícola empleada para la producción; costos de financiamiento de la producción; mano de obra empleada para el cuidado de las instalaciones; etc); b) costos variables (mano de obra empleada, por hectárea o unidad de producto, para la producción y cosecha de cada producto; distancia de la granja al centro de distribución, metros cuadrados de bodega empleados durante el almacenamiento de los alimentos; semillas certificadas empleadas; fertilizantes; pesticidas (si es el caso); costo de agua empleada en la producción; etc)

Por lo tanto, el Costo Económico (CE) de las Pérdidas y Desperdicios de alimentos en México; dependerán **crucialmente**, de las cantidades de alimentos no aprovechados y grosso modo pueden expresarse de la siguiente manera:

$$CE_{i,t}^{PD} = CF_{i,t}^{PD} + CV_{i,t}^{PD} \text{ .....(1)}$$

Donde:
$CE_{i,t}^{PD}$ = Costo Económico de las pérdidas y desperdicios del alimento *i*, en el período *t*
$CF_{i,t}^{PD}$ = Costos fijos de las pérdidas y desperdicios del alimento *i*, en el período *t*
$CV_{i,t}^{PD}$ = Costos variables de las pérdidas y desperdicios del alimento *i*, en el período *t*

Pero los Costos fijos pueden desglosarse al menos de la siguiente manera:

$$CF_{i,t}^{PD} = \alpha + \beta_0 AME_{i,t} + \beta_1 CF_{i,t} + \beta_2 MOCI_{i,t} + \cdots + \mu \text{.....(2)}$$

Con *i = 1,2,3,……,n*
Donde=
$CF_{i,t}^{PD}$ = Costos Fijos de las pérdidas y desperdicios del alimento *i*, en el período *t* ;
$AME_{i,t}$ = Amortización del costo de maquinaria agrícola empleada para la producción del alimento i, en el período *t;*
$CF_{i,t}$ = Costo financiero para la producción del alimento i, en el período *t;*
$MOCI_{i,t}$ = Costo de la mano de obra para el cuidado de las instalaciones para la producción del alimento i, en el período *t;*
μ = Término de perturbaciones estocásticas

Mientras que los costos variables están integrados de la siguiente manera:

$$CV_{i,t}^{PD} = \alpha + \beta_3 MOE_{i,t} + \beta_4 (DGD_{i,t} * CK) + \beta_5 (MBA_{i,t} * CM) + \beta_6 (SC_{i,t} * P) + \beta_7 (F_{i,t} * P) + \beta_8 (P_{i,t} * P) + \beta_9 (CA_{i,t} * P) + \cdots + \mu \text{.....(3)}$$

Con *i = 1,2,3,……,n*

Donde

$CV_{i,t}^{PD}$ = Costos variables de las pérdidas y desperdicios del alimento *i*, en el período *t* ;

$MOE_{i,t}$ = Mano de obra empleada, por unidad de producto, para la producción y/o cosecha del alimento *i*, en el período *t;*

$DGD_{i,t} * CK$ = Distancia de la granja al centro de distribución multiplicada por el costo por kilómetro, para la transportación del alimento *i*, en el período *t;*

$MBA_{i,t} * CM$ = Metros cuadrados de bodega empleados durante el almacenamiento de del alimento *i*, en el período *t;* multiplicado por el costo por metro cuadrado;

$SC_{i,t} * P =$ Costo de las semillas certificadas empleadas para la producción del alimento *i*, en el período *t;* multiplicado por la cantidad de producto perdido o desperdiciado;

$F_{i,t} * P =$ Costo de los fertilizantes empleados para la producción del alimento *i*, en el período *t;* multiplicado por la cantidad de producto perdido o desperdiciado;

$P_{i,t} * P =$ Costo de los pesticidas empleados para la producción del alimento *i*, en el período *t;* multiplicado por la cantidad de producto perdido o desperdiciado;

$CA_{i,t} * P =$ Costo del agua empleada para la producción del alimento *i*, en el período *t;* multiplicada por la cantidad de producto perdido o desperdiciado

De tal forma que al sustituir (2) y (3) en (1) obtenemos la fórmula para el Costo Económico en que se incurre por la pérdida o desperdicio de un alimento:

$$CE_{i,t}^{PD} = \alpha + \beta_0 AME_{i,t} + \beta_1 CF_{i,t} + \beta_2 MOCI_{i,t} + \beta_3 MOE_{i,t} + \beta_4\left(DGD_{i,t} * CK\right) + \beta_5\left(MBA_{i,t} * CM\right) + \beta_6\left(SC_{i,t} * P\right) + \beta_7\left(F_{i,t} * P\right) + \beta_8\left(P_{i,t} * P\right) + \beta_9\left(CA_{i,t} * P\right) + \cdots + \mu \quad \text{.....(4)}$$

Con *i = 1,2,3,……,n*

Los costos económicos de las pérdidas y desperdicios de alimentos en un país serán resultado de la sumatoria de los costos económicos de las pérdidas y desperdicios de todos los alimentos desperdiciados en dicho país, en el período t:

$$CE_t^{PDA} = \alpha + \beta_0 \sum_{i=1}^{n} AME_{i,t} + \beta_1 \sum_{i=1}^{n} CF_{i,t} + \beta_2 \sum_{i=1}^{n} MOCI_{i,t} + \beta_3 \sum_{i=1}^{n} MOE_{i,t} + \beta_4 \sum_{i=1}^{n}\left(DGD_{i,t} * CK\right) + \beta_5 \sum_{i=1}^{n}\left(MBA_{i,t} * CM\right) + \beta_6 \sum_{i=1}^{n}\left(SC_{i,t} * P\right) + \beta_7 \sum_{i=1}^{n}\left(F_{i,t} * P\right) + \beta_8 \sum_{i=1}^{n}\left(P_{i,t} * P\right) + \beta_9 \sum_{i=1}^{n}\left(CA_{i,t} * P\right) + \cdots + \mu \quad \text{.....(5)}$$

Con *i = 1,2,3,……,n*

En este modelo se pueden incluir variables adicionales, tanto de costos fijos como de costos variables.

La posibilidad de implementar este modelo, sin embargo, está sujeta a la disponibilidad de datos sobre los costos detallados para cada uno de los alimentos. Algunos de esos costos implican la construcción de una compleja base de datos, como las distancias del centro de producción al lugar del consumo y los costos diferenciados de almacenamiento por producto y región del país.

Con esta propuesta metodológica se delinean las necesidades de información que es necesario obtener para profundizar en el conocimiento de esta problemática y así dar fundamento a la toma de decisiones respecto a las magnitudes de impacto, y la dimensión en que los factores

causales están incidiendo en la problemática para así estar en la capacidad de crear escenarios y alternativas con base en las magnitudes de impacto estimadas con esta metodología.

8.6 Causas de las pérdidas y desperdicios de alimentos en México para el estado de Jalisco

Con la finalidad de indagar con mayor profundidad acerca de los factores específicos que, en el caso de México, determinan la existencia de cantidades muy elevadas de pérdidas y desperdicios de alimentos, se diseñaron 5 instrumentos de captación de información (cuestionarios del anexo 4) y fueron aplicados a una muestra de productores e industriales, transportistas de alimentos, comerciantes en Centrales de Abastos, en supermercados, recauderías y tianguis, y también en hogares, en el estado mexicano de Jalisco7. En la Tabla 1 se muestra el número de cuestionarios que se aplicaron para cada generador de pérdidas o desperdicios de alimentos en el estado de Jalisco, distribuyendo el tamaño de muestra (n= 290) entre todos ellos.

Tabla 1. Cuestionarios aplicados en trabajo de campo, en el estado de Jalisco, por generador de desperdicios de alimentos.

Generador de pérdidas o desperdicios	Número de entrevistados

[7] En este estudio se consideró muy relevante complementar el análisis de la información estadística oficial con un trabajo de campo metodológicamente sólido que permitiera aportar elementos relevantes en cuanto a las causas identificadas con los generadores de pérdidas y desperdicios de alimentos. Se debe considerar que debido al error inherente al realizar inferencias de una población a partir de una muestra y en virtud de que dicho error es mayor cuanto más pequeña sea la muestra es necesario balancear los costos económicos y logísticos de la encuesta a una muestra grande y el nivel de confianza en el cálculo de los parámetros poblacionales a estimar. Por ello, el tamaño de muestra fue una decisión de dos vertientes: al fijar el nivel de confianza se pudo estimar el tamaño de muestra mínimo, o bien se podía levantar un número fijo de cuestionarios y determinar el nivel de confianza estadística con el cual se podían estimar los parámetros de las variables poblacionales de interés.
Para el presente estudio se decidió calcular un tamaño de muestra aleatorio general y distribuirlo entre los 5 generadores de pérdidas o desperdicios de alimentos en el estado mexicano de Jalisco.
Se aplicó un muestreo simple aleatorio, cuya fórmula para el cálculo del tamaño de muestra es:

$$n = \frac{N z^2_{\alpha/2} P(1-P)}{(N-1)e^2 + z^2_{\alpha/2} P(\quad)1-P}$$

Dónde:
n es tamaño de muestra
z es el valor de las desviaciones estándar contempladas
P es el porcentaje de población que tiene la característica buscada
e es el grado de error que se contempla

Como se sabe, al aumentar el tamaño de muestra, el error en el muestreo es inversamente proporcional a la raíz cuadrada del tamaño de la muestra (Grosh y Muños: 1996) Es decir que, para reducir un nivel dado de error es necesario aumentar más que proporcionalmente el tamaño de muestra. La derivación matemática de este hecho puede encontrarse en Kenkel (1989). Así, el tamaño de muestra calculado para nuestro trabajo de campo fue n=246, con una precisión de 2.5% y un nivel de confianza de 96% (ver tabla en el anexo 3). Con la finalidad de no incurrir en errores de subestimación de la muestra, el total de cuestionarios aplicados fue ligeramente superior a ese tamaño de muestra (se aplicaron 290 cuestionarios en lugar de 246) y se distribuyó el tamaño de muestra entre los 5 tipos de generadores de pérdidas y desperdicios de alimentos. Tanto el cálculo de la muestra como su distribución entre los diferentes generadores de desperdicios de alimentos representan técnicas de uso frecuente cuando se trata de poblaciones grandes y para las cuales se desconoce su tamaño real. Dada la dificultad encontrada en la aplicación de encuestas largas de este tipo, el instrumento desarrollado en la encuesta fue una serie de cuestionarios cortos que lograra rescatar la mayor cantidad de información posible en el tiempo limitado que podía atender la entrevista. Tanto la distribución del trabajo de campo como la selección de los generadores a entrevistar fue aleatoria, se dio en las zonas de producción agrícola del estado de Jalisco y en su lugar de trabajo. La distribución de cuestionarios fue diferenciada de acuerdo a la calidad de la información estadística con que se contaba para cada generador de desperdicios de alimentos. Así, el criterio fue el de aplicar más entrevistas a generadores en aquellas situaciones donde escaseaba la información o esta era un tanto agregada o confusa.

Productores o industriales	56
Transportistas	54
Centrales de Abastos	60
Supermercados, mini-súper o recauderías	60
Encuestas en hogares (Amas de casa)	60
Total	290

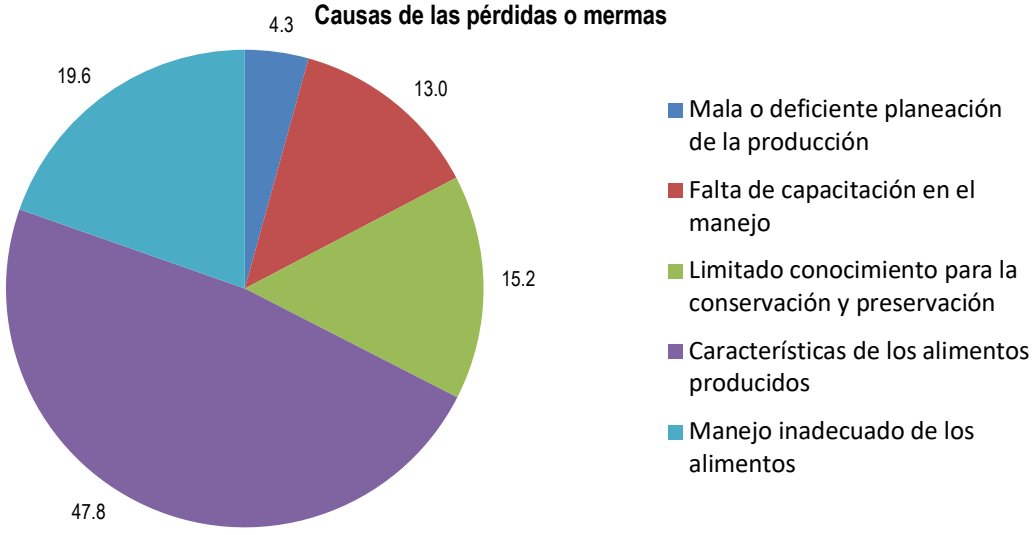
A continuación, analizaremos los resultados de este instrumento de recolección de información para cada tipo de generador de pérdidas de alimentos.

8.6.1 Encuesta a productores e industriales

Se aplicaron un total de 56 cuestionarios a productores de huevo, jitomate, carne de res, leche, tortillas, calabacita, frijol, plátano y mango en el estado mexicano de Jalisco. De acuerdo con los resultados del cuestionario aplicado, el 85.7% de los entrevistados reconoció pérdidas o mermas de alimentos en el proceso de producción (es decir, desde que se siembra hasta que se cosecha); dichas pérdidas, según el 50% de los entrevistados, ocurren cuando está terminado el producto (Tablas 1 y 2, Anexo 6).

Las pérdidas, según el 62.5% de los productores, son menores al 10%, pero hubo un 12.5% de entrevistados que las estima superiores al 50% del producto (Tabla 3, Anexo 6). Las causas de tales mermas o pérdidas, según los consultados, son distintas: el 47.8% dijo que se deben a las características del alimento producido; pero el 19.6% lo atribuyó a un manejo inadecuado, lo cual se relaciona con la falta de capacitación en el manejo, causa que el 13% considera importante, y con el limitado conocimiento de técnicas para la conservación y preservación de los alimentos, causa que el 15.2% valoró como significativa (Gráfica 1).

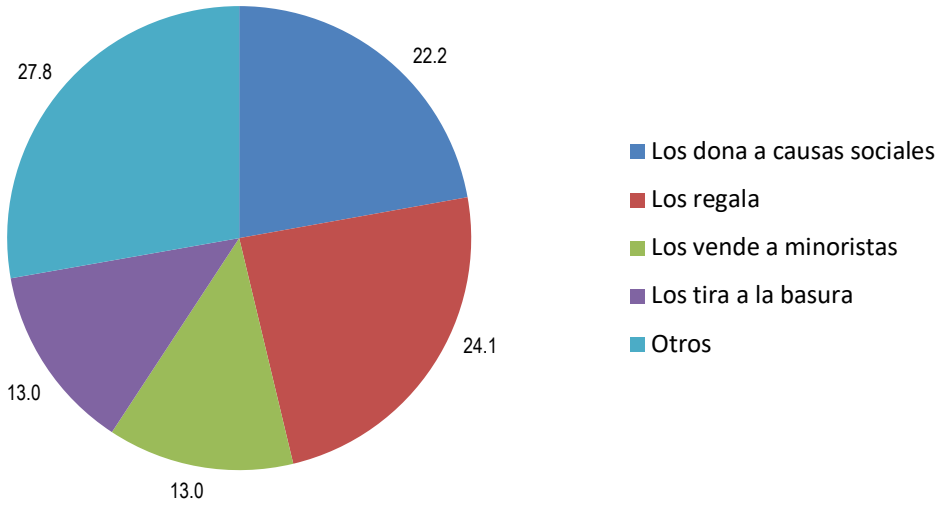
Gráfica 1
Causas de las pérdidas o mermas



Fuente: Tabla 4, Anexo 6.

Lo anterior se vincula con el hecho de que la producción de alimentos pasa fuertemente por alto los estándares nacionales e internacionales de calidad, pues el 44.6% reconoció que produce fuera dichos estándares, incluso en lo relacionado con la conservación de los alimentos (Tabla 5, Anexo 6), esto a pesar de que el 70.7% de los productores dijeron tener cursos de actualización para el cuidado de los alimentos al menos una vez al año y que el 75% aseguró que los productos son empaquetados de forma especial (Tablas 7 y 10, Anexo 6). También debe considerarse que el 60% de los entrevistados declaró que no contaba con sistemas de refrigeración para transportar los alimentos (Tabla 8, Anexo 6); no obstante, el 80% respondió que la infraestructura de que disponen es adecuada (Tabla 12, Anexo 6). En cuanto a los costos para la conservación y cuidado del producto, el 42.56% de los entrevistados considera que se emplea de 10% a 30% del costo total (Tabla 13, Anexo 6).
Ahora, bien, cuando ocurren pérdidas o mermas de alimentos, el 22.2% de los productores declaró donarlos a causas sociales; el 24.1% los regala; el 13% los vende a minoristas y un 13% los tira a la basura (Gráfica 2).

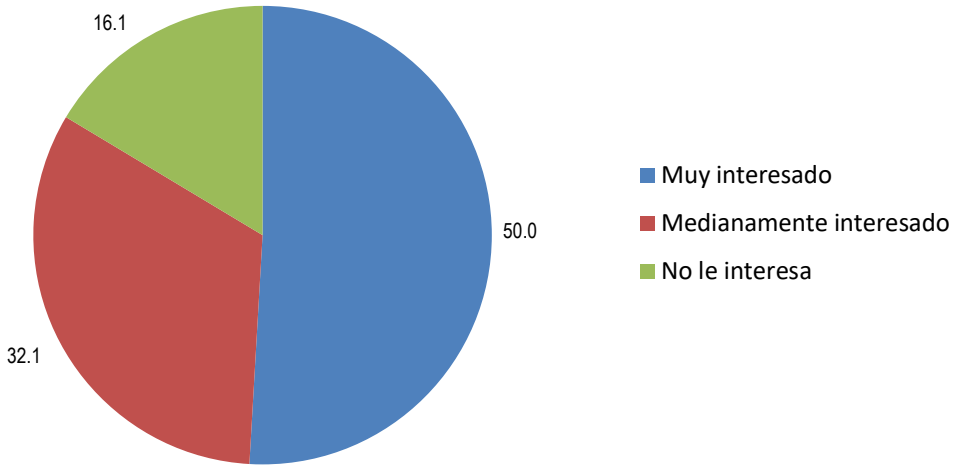
Gráfica 2
Destino de las pérdidas o mermas de alimentos



Fuente: Tabla 14, Anexo 6.

Llama la atención que, entre este tipo de generadores de pérdidas de alimentos, el 69.1% dijo conocer los Bancos de Alimentos (Tabla 15, Anexo 6); pero, más importante, el 50% declaró estar muy interesado, y el 32.1% medianamente interesado, en hacer donaciones a dichas instituciones (Gráfica 3). Es decir, los resultados del trabajo de campo corroboran que hay una gran disposición social de los productores de alimentos para donar aquellos productos que ya no pueden comercializar pero que aún son aptos para el consumo humano.

Gráfica 3
Interés de donar los productos de merma a Bancos de Alimentos



Fuente: Tabla 16, Anexo 6.

Las conclusiones preliminares derivadas de estas entrevistas son: en primer lugar, los productores de alimentos del estado de Jalisco tienen perfectamente identificadas las causas que generan las pérdidas de alimentos (desde las que pueden corregirse con programas de capacitación hasta las que dependen de una acción institucional más comprometida, por ejemplo, infraestructura para la refrigeración) y están dispuestos a donar lo que aún es apto para el consumo humano. La falla más clara identificada en el proceso productivo es la falta de capacitación en el manejo de los alimentos, atribuida a los trabajadores de base (jornaleros agrícolas que generalmente son los que realizan las cosechas).

8.6.2 Encuesta a transportistas de alimentos

El segundo instrumento de captación de información fue aplicado a choferes de camionetas, camiones de carga y de trailers que habitualmente transportan los alimentos en el estado de Jalisco, especialmente frutas y verduras.[8]

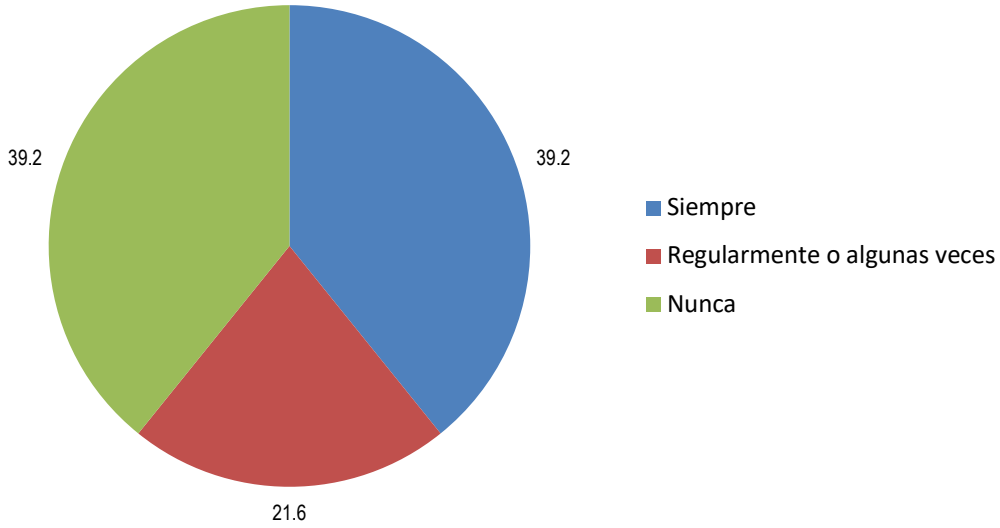
De acuerdo con los resultados obtenidos, el 55.6% de los transportistas carecían de sistemas de refrigeración en su unidad de transporte de alimentos (Tabla 1, Anexo 7). Un hallazgo interesante es que el 67% de los transportistas son dueños de sus camiones y ofrecen sus servicios de transportación de alimentos a los productores agrícolas y pecuarios. Son estos los llamados “hombres camión” que han proliferado en México en las últimas décadas.

[8] Para llevar a cabo esta fase del trabajo de campo, se capacitó a un grupo de 12 jóvenes de los últimos semestres de licenciatura y de los primeros semestres de maestrías en administración y economía. La estrategia metodológica del trabajo de campo con transportistas consistió en “seguir” los productos, a bordo de los propios vehículos de los transportistas, desde las zonas productoras en el estado de Jalisco hasta la Central de Abastos o hasta su punto final en la Zona Metropolitana de la ciudad de Guadalajara. La doble finalidad de esta estrategia fue, por un lado, observar las causas de pérdidas de alimentos a lo largo del camino y, por otra parte, lograr que algunas de dichas entrevistas pudieran llevarse a cabo a mayor profundidad, ya que los encuestadores viajaron junto al transportista por un lapso de 4, 5 o 6 horas. Fueron entrevistados un total de 54 transportistas de carne de res, huevo, jitomate, leche, calabacita, frijol, plátano y mango.

Aunque el 60.4% de los entrevistados dijo haber recibido cursos de capacitación en conservación y cuidado de los alimentos, ninguno tiene algún tipo de certificado que compruebe dicha capacitación (Tabla 4, Anexo 7). Tal capacitación ocurre, según el 64.5% de los transportistas consultados, por lo menos una vez al año (Tabla 5, Anexo 7).

También se investigó si estos generadores de pérdidas de alimentos siguen las normas mexicanas sobre el límite de peso que pueden transportar y si respetan las restricciones en la materia.

Gráfica 4
Frecuencia con que incumple las normas de carga permitida en el transporte



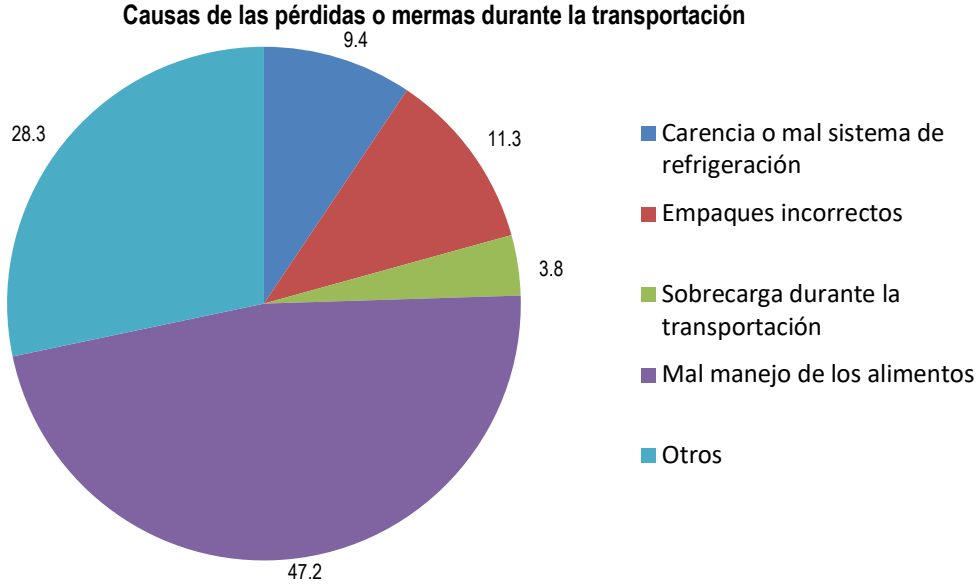
Fuente: Tabla 7, Anexo 7.

El resultado relevante fue que, entre los transportistas que no respetan las normas y los que lo hacen en ocasiones, sumaron 60.8% (Gráfica 4). Este resultado tiene importancia porque uno de los factores que determina la aceleración de los procesos de maduración de frutas y verduras es la sobre-estiba (o carga excesiva), lo cual impide una adecuada ventilación de los alimentos durante su transportación y así aumenta el riesgo de pérdidas y mermas.

Por otro lado, aunque el 90.4% de los transportistas reconocieron que un buen empaque de los alimentos contribuye a su conservación (Tabla 8, Anexo 7), es importante señalar que sirve de muy poco un buen empaque si se exceden los límites de carga, pues se dañan primero los empaques y luego el producto final. Aun así, las pérdidas por deficiencias en la transportación, según el 90.2% de los entrevistados, ascienden a menos del 10% de la carga (Tabla 9, Anexo 7).

Pero cuando se les preguntó sobre las causas de las pérdidas, el 47.2% señaló el mal manejo de los alimentos (es decir una manipulación inadecuada), mientras que el 11.3% lo atribuyó a empaques inadecuados, el 9.4% a la falta de sistemas de refrigeración, y solo 3.8% reconoció como causal la sobrecarga de los transportes (Gráfica 5).

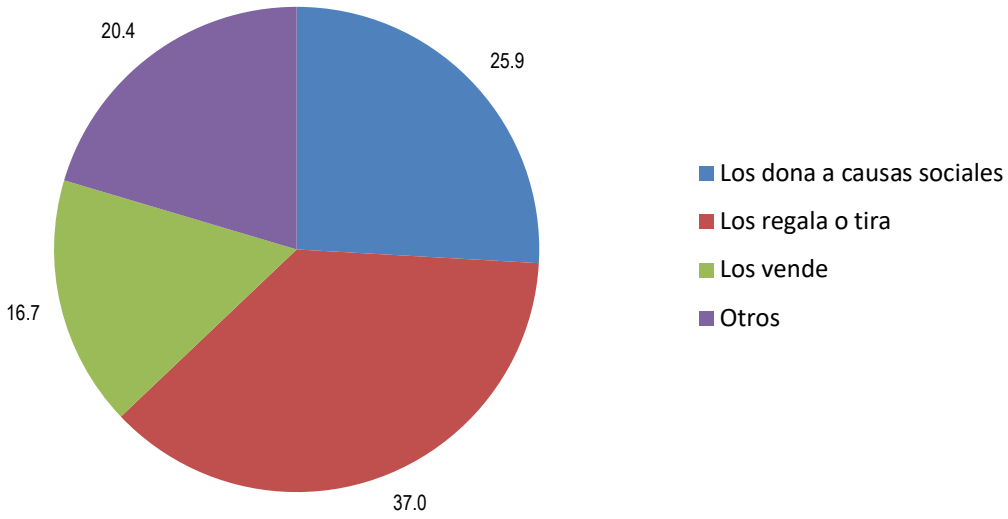
Gráfica 5
Causas de las pérdidas o mermas durante la transportación



Fuente: Tabla 12, Anexo 7.

Ahora bien, el 25.9% de los transportistas dijo que las pérdidas o mermas de alimentos las dona a causas sociales, el 37% las regala o las tira y el 16.7% los vende. Sorprendentemente, el 20.4% dijo hacer otro uso de dichos alimentos, principalmente para consumo de los propios transportistas y de sus familias (Gráfica 6). No sabemos si hay "un mercado alterno" para estos alimentos.

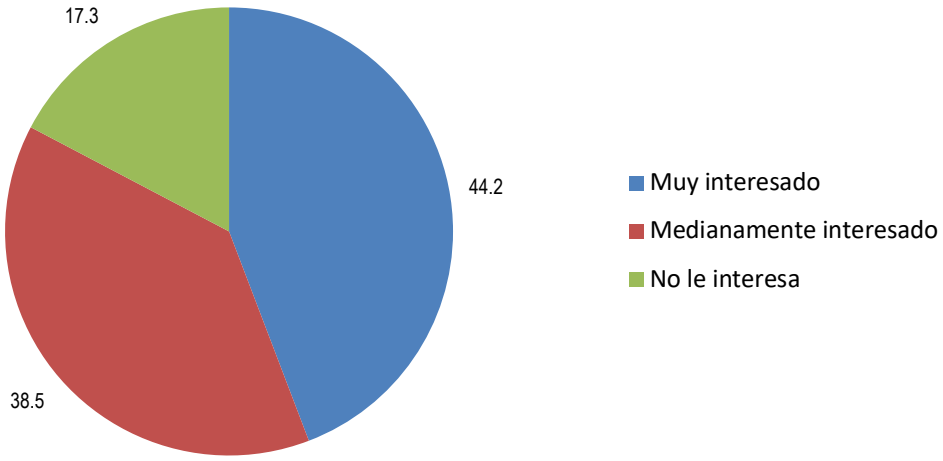
Gráfica 6
Destino de las pérdidas o mermas de alimentos



Fuente: Tabla 13, Anexo 7.

Al igual que en el caso de los productores, entre este tipo de generadores de pérdidas de alimentos es alto el porcentaje de quienes dicen conocer los Bancos de Alimentos: el 74.1% (Tabla 14, Anexo 7); también es notable que el 44.2% declaró estar muy interesado, y el 38.5% medianamente interesado, en hacer donaciones a dichas instituciones (Gráfica 7). En este caso también se corrobora una alta disposición social de los transportistas de alimentos para donar los productos dañados pero que aún son aptos para el consumo humano.

Gráfica 7
Interés de donar los productos de merma a Bancos de Alimentos



Fuente: Tabla 15, Anexo 7.

Un aspecto interesante indagado con los transportistas fue su apreciación sobre el estado de la infraestructura carretera nacional. El 60.4% de los entrevistados considera regular o mala dicha infraestructura (Tabla 16, Anexo 7); mientras que el 66.7% coincide en que las mermas de alimentos podrían disminuir si existiera una mejor infraestructura carretera (Tabla 17, Anexo 7).

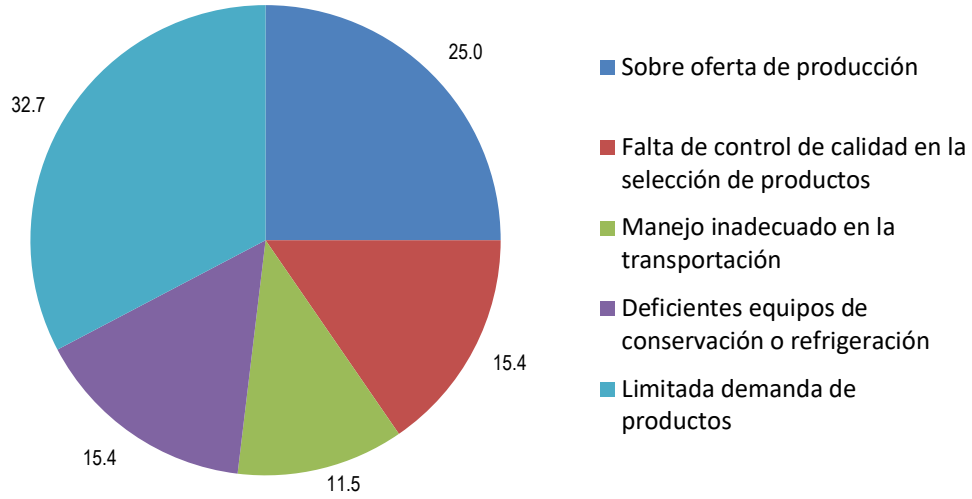
8.6.3 Encuesta a comerciantes en Centrales de Abastos

Sin duda, entre los generadores relevantes de desperdicio de alimentos, están las Centrales de abastos del país. Se levantaron 60 cuestionarios con comerciantes de huevo, jitomate, carne de res, leche, tortillas, calabacita, frijol, plátano y mango en el estado mexicano de Jalisco. Los resultados obtenidos apuntan que el 32.8% de los entrevistados estimó la pérdida o merma de alimentos en un rango de 11% a 30%; mientras que el 62.1% dijo que los desperdicios no pasaron de 10% (Tabla 1, Anexo 8). No obstante, el promedio ponderado de ese 32.8% a la producción agrícola de todo el estado de Jalisco, podría representar más de 4.8 millones de toneladas de alimentos al año.

Según el 65% de estos entrevistados, las pérdidas de alimentos ocurren fundamentalmente en la etapa de comercialización (Tabla 2, Anexo 8). Hay, según estos comerciantes, distintas

razones por las que se pierden o desperdician los alimentos, la principal, según el 32.7% es la limitada demanda por parte de los consumidores; le siguen la sobreoferta, en lo que concuerda el 25% de los entrevistados; la falta de control de calidad en la selección de los productos, de acuerdo con el 15.4%; y la deficiencia de los equipos de conservación o refrigeración, así lo considera el 15.4% de los comerciantes consultados (Gráfica 8).

Gráfica 8
Causas de las pérdidas o desperdicio de alimentos



Fuente: Tabla 3, Anexo 8.

Aunque el 65% dijo poseer infraestructura adecuada para la conservación de los alimentos, el 60% dijo que no reciben capacitación para el cuidado, manejo y conservación de frutas y verduras y sólo el 25% la recibe por lo menos una vez al año (Tablas 4, 5 y 6, Anexo 8).

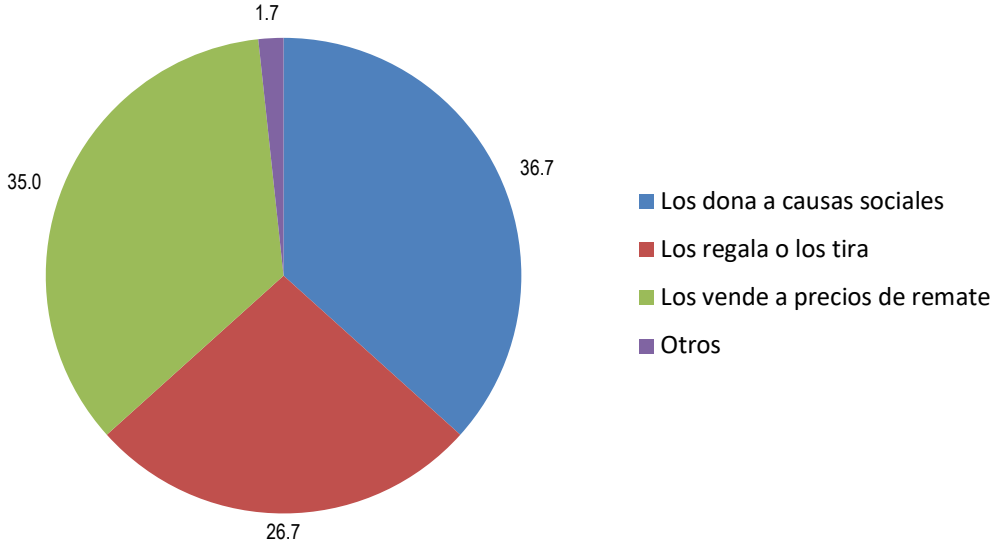
De todos los comerciantes en centrales de abastos, solo el 25% dijo recibir capacitación al menos una vez al año, y solo el 10% dijo recibirla más de una vez por año.

A pesar de lo indicado por los transportistas, en el sentido de que las pérdidas o mermas de alimentos son muy bajas durante la transportación, un alto porcentaje de los comerciantes en centrales de abastos, el 54.2%, dijo que frecuentemente reciben en mal estado las cajas (costales, etc.) de alimentos. Sólo el 39% afirma que nunca recibe cajas maltratadas (Tabla 7, Anexo 8). Así, el 61.7% de estos comerciantes está de acuerdo en que un mal empaque de los alimentos contribuye a su pérdidas o desperdicio (Tabla 8, Anexo 8).

Para adquirir los productos que comercializarán y evitar el desperdicio, el 71.7% de los entrevistados toman en consideración la infraestructura con que cuentan y el 85% siempre calcula sus adquisiciones en función de la demanda potencial. Pero hay un 8.3% que nunca toma en cuenta la infraestructura de que dispone (Tablas 9 y 10, Anexo 8).

Al cuestionarles sobre el destino de los desperdicios, el 36.7% declaró donarlos a causas sociales, el 26.7% los regala o los tira y el 35% los vende a precios inferiores (Gráfica 9); éste último dato sugiere la existencia de un área de oportunidad.[9]

Gráfica 9
Destino de los alimentos que no se venden y están en riesgo de desperdiciarse



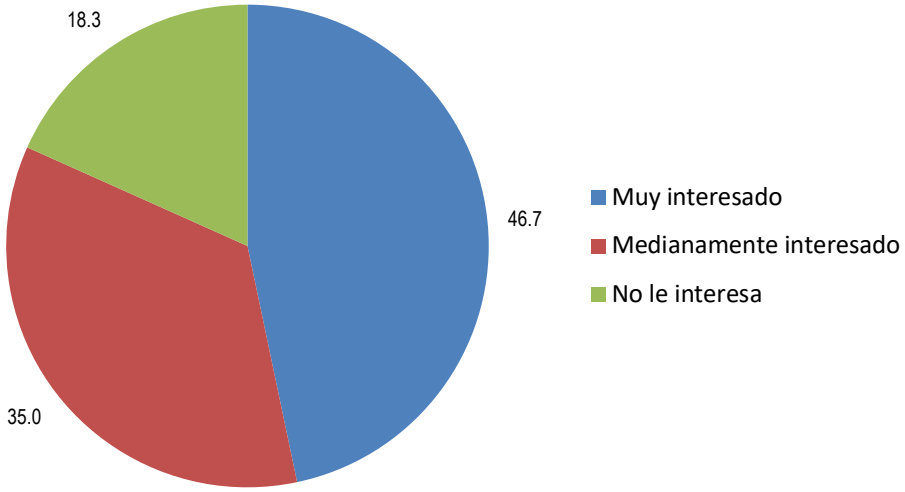
Fuente: Tabla 11, Anexo 8.

Por otro lado, aunque el 85% de los entrevistados conoce o ha escuchado sobre los Bancos de Alimentos, un notable 45% no está enterado de que existe un incentivo fiscal para quienes donan alimentos (Tablas 12 y 13, Anexo 8). Sin embargo, hay gran disposición para hacer donaciones a Bancos de Alimentos, pues el 46.7% de los comercializadores en Centrales de abastos del estado de Jalisco dijo estar muy interesado, mientras el 35% está medianamente interesado; sólo el 18.3% respondió que no le interesaba (Gráfica 10).

Así que, tanto entre productores como transportistas y comercializadores al mayoreo, hay conocimiento mayoritario de la causa que representan los Bancos de Alimentos como entidades sociales que recuperan alimentos y hay una amplia disposición para donar alimentos a dichas instituciones.

[9] En algunos países del mundo las frutas y verduras que se venden en los mercados itinerantes (ferias libres o tianguis) son ofertadas bajo una práctica comercial que hace que los precios de un mismo alimento cambien a lo largo del día; bajando de precio a medida que la temperatura del día aumenta, incidiendo en el grado de maduración de los alimentos; lo que provoca la caída de los precios. Una de las conclusiones del presente estudio es que ese tipo de prácticas comerciales, amigables con el consumidor y con el medio ambiente, podrían ser emprendidas en México a partir de un gran acuerdo nacional entre representantes del sector público (SAGARPA y SEDESOL) y del sector privado (comerciantes de frutas y verduras)

Gráfica 10
Interés de donar los productos de merma a Bancos de Alimentos



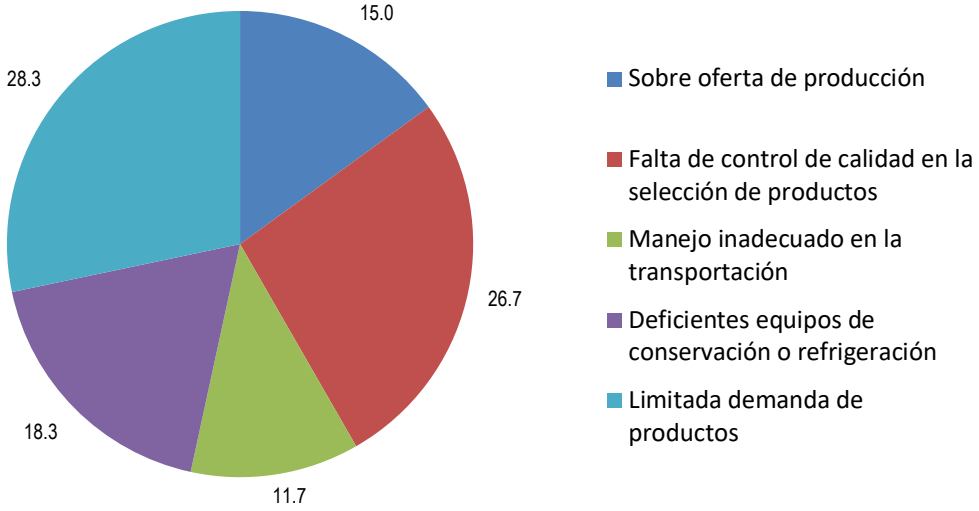
Fuente: Tabla 14, Anexo 8.

8.6.4 Encuesta a comerciantes en Supermercados, recauderías o tianguis

Este estudio está revelando elevados niveles de pérdidas y desperdicios de alimentos en las fases posteriores a la cosecha y antes de la disposición final de alimentos para consumo humano, en la mesa de los hogares. En el verano de 2016 se entrevistaron a 60 vendedores de alimentos al menudeo en supermercados, recauderías y tianguis de la Zona Metropolitana de Guadalajara en el estado mexicano de Jalisco. El 30% de los distribuidores al menudeo reconocieron tener niveles de desperdicio superiores al 11% y de hasta 30% del total comercializado (Tabla 1, Anexo 9).
Los comerciantes al detalle se auto-catalogan como los principales generadores de pérdidas de alimentos, pues el 61.7% de los entrevistados señalan la etapa de comercialización como aquella donde ocurren las mayores pérdidas. Sólo un 10% identifica la etapa de transporte como el eslabón donde se pierden más los alimentos y un notable 25% ubica los mayores desperdicios en la etapa de consumo en los hogares (Tabla 2, Anexo 9).

Cuando se les cuestionó sobre las causas generadoras de este nivel de desperdicio de alimentos, el 28.3% identificó como causa principal la limitada demanda de productos por parte de los consumidores; pero el 26.7% dijo que era resultado de la falta de control de calidad en la selección de los alimentos que reciben, es decir, las causas de las pérdidas las imputan al eslabón anterior, al comercializador al mayoreo; mientras que el 18.3% señaló la deficiencia en los equipos de refrigeración o conservación como la causal de las pérdidas. Así que comerciantes al mayoreo y vendedores al detalle coinciden en que la causal más importante de los desperdicios de alimentos es la baja capacidad de compra de los consumidores (Gráfica 11).

Gráfica 11
Causas de las pérdidas o desperdicio de alimentos



Fuente: Tabla 3, Anexo 9.

A pesar de que la deficiencia en los equipos de conservación o refrigeración es señalada como la tercera causa de pérdidas de alimentos, el 53.3% de los entrevistados no posee la infraestructura necesaria para una buena conservación de los alimentos (Tabla 4, Anexo 9). Todo indica la necesidad de algún tipo de programa público que incentive la construcción de infraestructura en ese eslabón de la cadena alimenticia. En México existen 66 centrales de abastos pero hay más de 300 ciudades medianas y grandes. Se hace necesario desarrollar una Red Nacional de Centros de Distribución, Transformación y Recuperación de Alimentos; con cámaras de frío.

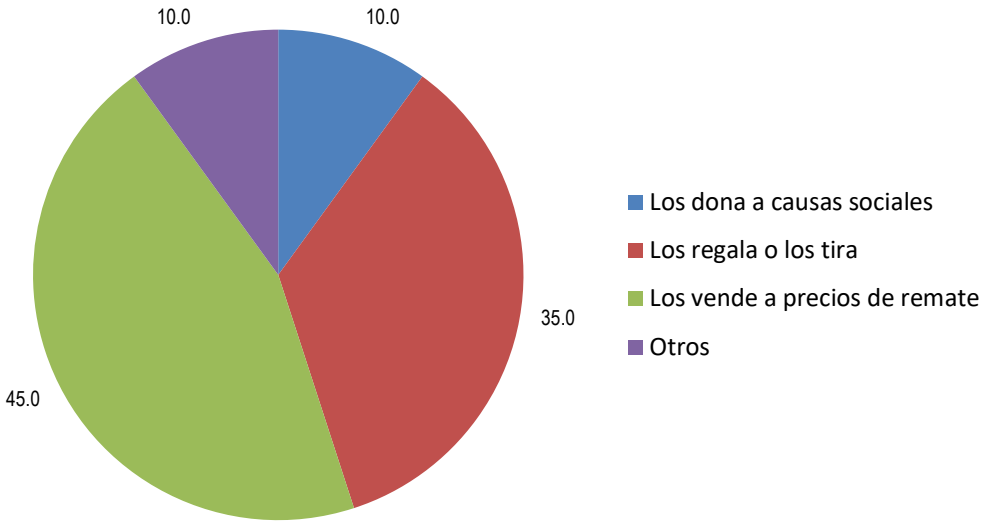
Otro elemento que debe tomarse en cuenta es ese 85% de vendedores al detalle que declara que nunca ha recibido capacitación para el cuidado, manejo y conservación de frutas y verduras (Tablas 5 y 6, Anexo 9); lo que refleja también una carencia de programas públicos que cubran este segmento de la sociedad.

De la misma manera que los comercializadores al mayoreo, es elevado el porcentaje (56.7%) de vendedores al detalle que dijeron recibir con frecuencia las cajas (o empaques) de alimentos maltratadas (Tabla 7, Anexo 9). Con esto evidencia que hay una notable falta de fiscalización en el proceso de comercialización de los alimentos en México, que garantice una mayor calidad en el proceso de entrega de alimentos a los centros de distribución. A lo anterior se suma la percepción del 71.7% de los entrevistados, que consideran el empaque de los alimentos como elemento determinante en la conservación de los alimentos para evitar pérdidas (Tabla 8, Anexo 9).

Para adquirir los productos que comercializarán y evitar el desperdicio, el 63.3% de los minoristas toman en consideración la infraestructura con que cuentan para decidir las cantidades de productos que pueden vender, además de que el 83.3% siempre calcula el volumen de sus adquisiciones en función de la demanda potencial; ninguno de los entrevistados pasa por alto esta última condición (Tablas 9 y 10, Anexo 9).

Cuando han ocurrido las pérdidas, el 45% de los minoristas decide vender los productos a precios de remate; pero el 35% los regala o los tira; mientras que solo 10% los dona a causas sociales (Gráfica 12).

Gráfica 12
Destino de los alimentos que no se venden y están en riesgo de desperdiciarse

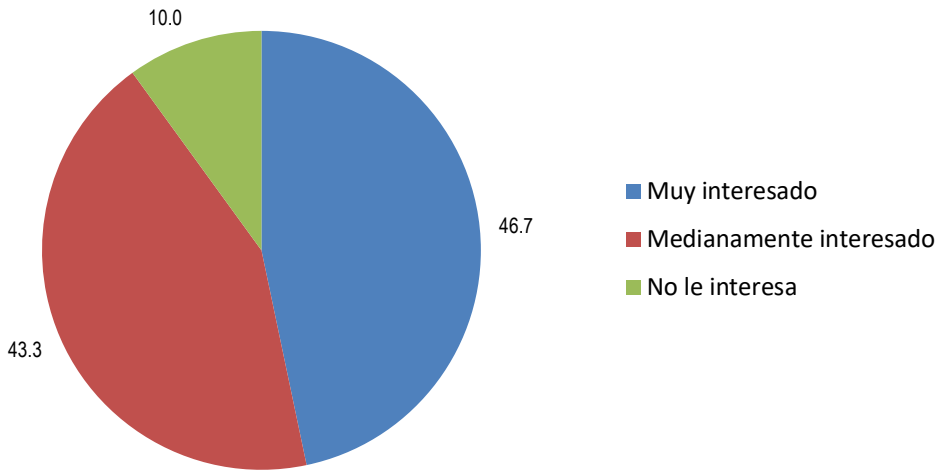


Fuente: Tabla 11, Anexo 9.

Sucede lo mismo que con los mayoristas, aunque el 71.7% de los comerciantes minoristas conoce o ha escuchado sobre los Bancos de Alimentos, un elevado 78.3% no está enterado de que existe un incentivo fiscal para quienes donan alimentos (Tablas 12 y 13, Anexo 9). Sin embargo, hay gran disposición para hacer donaciones a Bancos de Alimentos, pues el 46.7% de los comerciantes dijo estar muy interesado y el 43.3% está medianamente interesado; sólo el 10% respondió que no le interesaba (Gráfica 13).

Así que, tanto entre productores como transportistas y comerciantes (mayoristas y minoristas), hay conocimiento mayoritario de la causa que representan los Bancos de Alimentos como entidades sociales que recuperan alimentos y hay una amplia disposición para donar alimentos a dichas instituciones.

Gráfica 13
Interés de donar los productos de merma a Bancos de Alimentos



Fuente: Tabla 13, Anexo 9.

8.6.5 Encuestas en hogares (Amas de casa)

El último eslabón y el último generador de desperdicios de alimentos está en los hogares. De acuerdo con diversos estudios de la FAO, este es el eslabón más importante en la generación de desperdicios de alimentos sólo en los países desarrollados. El estudio de campo realizado para esta investigación consistió en la aplicación de un total de 60 cuestionarios a amas de casa o jefas de familia en la Zona Metropolitana de Guadalajara, en el estado mexicano de Jalisco. Los resultados indican que el 61.7% de los hogares regularmente produce desperdicios de alimentos (Tabla 1, Anexo 10). [10]

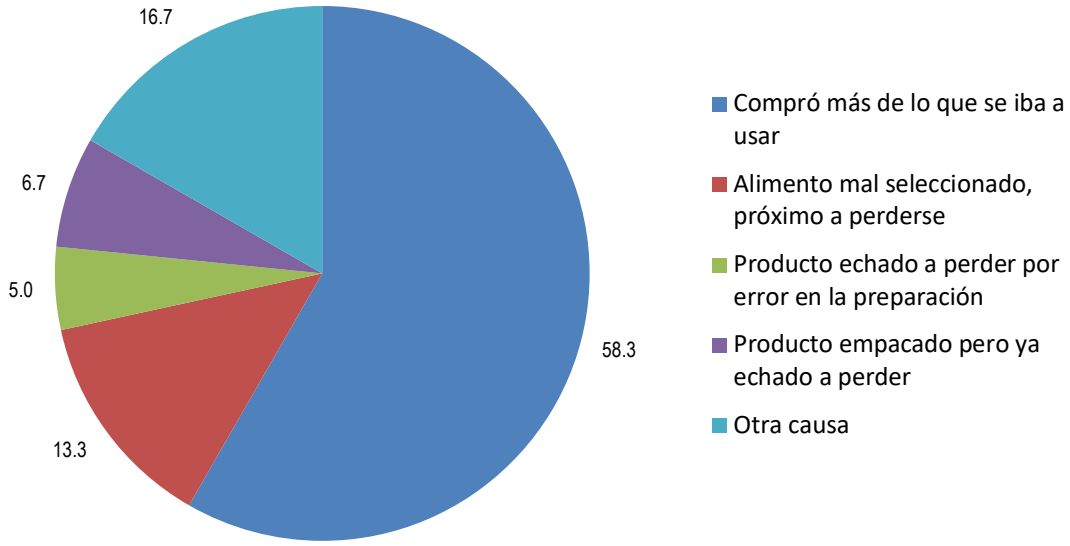
De igual forma, un elevado porcentaje de 46.7% de las amas de casa dijeron tener menos de 10% de desperdicios de frutas y verduras de manera cotidiana; pero un notable 40% dijo que esos desperdicios podían llegar hasta el 30% de lo comprado en el mercado (Tabla 2, Anexo 10).

En el eslabón de amas de casa, aparece siempre un porcentaje elevado (de entre 11.7% y 53.3% de los casos) de entrevistados que desconocen la magnitud de lo que desperdician en alimentos (Tablas 2 a 5, Anexo 10).

En lo que se refiere a las causas por la que los hogares generan desperdicio de alimentos, el 58.3% de las amas de casa identificaron las compras excesivas como la causa fundamental; es decir, una mala planeación de los consumos dentro del hogar (Gráfica 14). Esto se vincula directamente con el hecho de que el 65% dijo que frecuentemente compran más alimentos de los que se requieren dentro del hogar y solo el 23.3% asegura que nunca compra más de lo que realmente necesita (Tablas 9 y 10, Anexo 10).

[10] El tamaño de muestra se determinó de acuerdo con la metodología contenida en la nota de pie 6.

Gráfica 14
Causas por las que se desperdician alimentos en el hogar



Fuente: Tabla 6, Anexo 10.

A pesar de que un porcentaje muy elevado (76.7%) de las amas de casa dijeron conocer la diferencia entre fecha de caducidad y fecha de consumo preferente, un significativo 36.7% dijo que si un producto estuviera en la fecha de consumo preferente, no lo consumiría (Tablas 7 y 8, Anexo 10).

El 78.3% de las amas de casa entrevistadas dijo que nunca compra alimentos maltratados, pero el 16.7% dijo que lo hacía con frecuencia (Tabla 11, Anexo 10). En esta parte del estudio debemos resaltar que esta encuesta se aplicó sólo en la Zona Metropolitana de la Ciudad de Guadalajara, por lo que cuenta mucho el poder adquisitivo de su población, que es superior al promedio nacional. Así que, la interpretación de estos resultados no debe tomarse como representativa de la estructura de consumo ni de los hábitos de toda la población de México.

Al indagar sobre el destino de los alimentos desperdiciados, el 48.3% de las amas de casa dijeron que los tiran a la basura, mientras que el 25% los cocina y apenas el 15% prefiere donarlos (Tabla 12, Anexo 10).

El 55% de las amas de casa conocen y saben de las funciones de los Bancos de Alimentos y el 68.3% está muy interesada en donar los alimentos que no consumen, si tuvieran oportunidad y hubiera canales adecuados para hacerlo (Tablas 13 y 14, Anexo 10).

El 61.7% de las entrevistadas dijeron que en su hogar hay conciencia sobre el desperdicio de alimentos, pero al menos una tercera parte de todas ellas (33.3%) dijeron que hay poca conciencia de ello en sus hogares (Cuadro 15, Anexo 10).

Finalmente, el 73.3% dijo nunca haber escuchado o visto campañas de concientización para evitar el desperdicio de alimentos; mientras que solo el 26.7% dijo haber visto a través de algún medio alguna campaña en esa dirección (Tabla 16, Anexo 10). Este trabajo de campo arroja

luz sobre algunas cuestiones interesantes. Una gran mayoría de los productores de alimentos indican tener pérdidas de alimentos y justo en la fase en que dichos alimentos están listos para su comercialización; aunque la mayoría dijo tener bajos niveles de pérdidas (inferiores al 10% de la producción), una quinta parte de ellos dijo que esas pérdidas de debían a falta de capacitación para el manejo adecuado de los alimentos. Un Programa Nacional de Capacitación para la manipulación adecuada de los alimentos parece ser el corolario de todo el trabajo de campo.

Por otro lado, tanto los vendedores al mayoreo como los vendedores al menudeo identifican elementos causantes de las pérdidas de alimentos durante el transporte de los mismos y a causa de malos embalajes; es decir también hay una infraestructura inadecuada de transporte de los alimentos. Los transportistas aunque dicen no ser responsables de las pérdidas de alimentos, reconocen violar sistemáticamente las cargas máximas que deberían estar transportando.

Los comercializadores (tanto al detalle como al mayoreo) identifican como causa del desperdicio la falta de dinamismo de los mercados de consumidores (y su falta de capacidad adquisitiva); pero un segmento aquí identificado de consumidores dijo haber realizado, sistemáticamente, compras superiores a lo que necesitaba, incurriendo así en desperdicios de alimentos de manera cotidiana. Por lo tanto, deben emprenderse acciones públicas y privadas dirigidas a corregir las fallas estructurales identificadas aquí en todos los eslabones de la cadena alimenticia.

9. Conclusiones

El marco analítico aquí presentado representa una aproximación para la cuantificación de los costos ambientales, económicos y sociales de las pérdidas y desperdicios de alimentos en México.

Por necesidad, se excluyeron diversos efectos, cuando la disponibilidad o la calidad de los datos era deficiente o no estaba validada. Por lo tanto, la evaluación de los costos ambientales y sociales del despilfarro de alimentos proporcionada por este estudio es una estimación conservadora de la totalidad de los costos y de las externalidades del problema de las pérdidas y desperdicios de alimentos.

No existe aún un modelo estandarizado y utilizado a nivel mundial y el carácter de la valoración no comercial necesita una serie de hipótesis, cuando faltan datos detallados sobre los costos ambientales y sociales completos del despilfarro de alimentos.

Sin embargo, este estudio proporciona una indicación inicial de la magnitud de los costos ambientales, económicos y sociales que en México representa el despilfarro de alimentos. Se busca profundizar en la investigación sobre los verdaderos costos ambientales económicos y sociales del despilfarro de alimentos, contribuir al debate sobre las políticas que deben implementarse y proporcionar un marco analítico para estimular más investigación a una escala mayor.

En la actualidad hay una insuficiencia de estudios que traten formalmente el problema de las pérdidas y desperdicio de alimentos en México. Menos aún que lo hagan desde una perspectiva integral que involucre no sólo el efecto económico en las empresas y las familias, sino también los efectos sobre el medio ambiente y la oportunidad de crear un efecto social positivo en el combate a la pobreza alimentaria.

En este trabajo se ha propuesto, además de una metodología con la cual obtener información válida y estadísticamente confiable en esta materia, también fundamentos para iniciar una política pública que tendría efectos multiplicadores positivos para la economía familiar, de las unidades productivas dedicadas al sector y para contribuir a la sustentabilidad ambiental con el mejor aprovechamiento de los recursos naturales necesarios para la obtención de alimentos.

En un país como México, que presenta altos niveles de pobreza, es inaceptable que las pérdidas y desperdicios de alimentos constituyan aproximadamente una tercera parte de todo lo que se produce de ellos. Es necesario enfrentar este fenómeno en el que se desperdician bienes de consumo básico tales como las tortillas, el pan blanco, la carne de res, y toda una amplia variedad de productos no solo frescos sino también procesados. Los porcentajes de desperdicio anual (Tabla 4) muestran un gran reto, pero también áreas de oportunidad orientadas hacia el combate al hambre y la pobreza alimentaria.

En México existen millones de personas en situación de pobreza extrema cuya manifestación principal es el hambre y vivir en inseguridad alimentaria. Es paradójico que en un país con millones de personas que no tienen que comer todos los días, exista un nivel de desperdicio de tal magnitud que a su vez afecta la disponibilidad de alimentos y presiona al alza de precios, lo que refuerza la dificultad de acceso a los más pobres. El caso de la carne de res muestra la magnitud del problema, pues su alto precio de mercado y continua variación la hace inaccesible a amplios grupos de la población en extrema pobreza, lo mismo que ciertas frutas y hortalizas que llegan a tener precios irracionales debido a su escasez real o provocada en el mercado (el caso del jitomate es un buen ejemplo de cómo las amas de casa deciden sacrificar la compra de otros productos cuando este llega a niveles de precio incluso 200% mayor al normal).

La existencia de estas grandes pérdidas y desperdicios de alimentos tiene otro conjunto de importantes implicaciones, como su impacto al medio ambiente y en los ingresos, sobre todo de los pequeños productores. Por ejemplo, el total calculado para México de las emisiones de dióxido de carbono por alimentos perdido o desperdiciado fue de 38.88 millones de toneladas, siendo la carne de res, la tortilla, el pan blanco, el huevo y la leche de los que más aportan a este rubro. Por su parte, las pérdidas de agua muestran un uso irracional de este recurso con más de 39.86 miles de millones de litros desperdiciados, siendo la producción de huevo, leche, tortilla y pan blanco los que generaron las mayores pérdidas.

Es de destacar que la mayor parte de los alimentos no aprovechados en México se pierden en las etapas inmediatas al proceso de producción, especialmente en las etapas de distribución y comercialización al mayoreo. Algunas de las principales razones de estas pérdidas de alimentos lo ocasionan los daños mecánicos presentes en operaciones pre-cosecha, cosecha y los daños derivados de la manipulación tales como clasificación, el embalaje y el transporte.

Lo anterior muestra un factor común. Hay insuficiente capacitación y conocimiento de buenas prácticas en el manejo de perecederos y productos que requieren extremo cuidado y técnicas de embalaje apropiadas. Desde el mismo productor que sabe producir pero no conoce el manejo de post-cosecha, el transportista que no está certificado en el traslado de esa producción, el mayorista en centrales de abasto y el minorista cuyos operarios no tienen mayor capacitación hasta el consumidor urbano que por su agitada vida compra y se le olvida verificar la caducidad de los alimentos se aprecia la necesidad de iniciar un proceso de sensibilización respecto al fenómeno del desperdicio y la pérdida de alimentos.

Es posible que aún los tomadores de decisiones no hayan dimensionado en su magnitud los altos costos económicos de las pérdidas y desperdicios de alimentos en México, por lo cual no se le ha puesto la suficiente atención al tema. Pero cuando se sabe que además del alto costo que implica la pérdida o desperdicio en sí de los alimentos tanto para el productor, el intermediario y el consumidor final, se deben sumar costos sociales y ambientales, el problema se complica y es necesario atenderlo.

En este trabajo se estimó que, para un grupo de 25 alimentos que se desperdician en México y de acuerdo con el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la Unión Europea, el costo total de las emisiones de dióxido de carbono es de 368.9 millones de dólares anuales. Por su parte, suponiendo que los costos de producción de agua en todo México son similares a

los de sus ciudades menos onerosas, el costo total del agua desperdiciada en México; que fue empleada para la producción de 22 alimentos que no se consumieron, es de 7,900 millones de dólares por año.

Cuando se hace evidente el alto costo privado, social y ambiental en que se incurre por la pérdida y desperdicio de alimentos en México, se debe actuar en forma simultánea desde el gobierno, el sector productivo y la sociedad que consume. En el siguiente apartado se enuncian diversas propuestas derivadas de este estudio que contribuirán a enfrentar este oneroso fenómeno.

La dimensión del problema que estamos hablando implica un tratamiento en etapas, por lo que la determinación de las estrategias debe estar acorde a los tiempos adecuados y no esperar resultados inmediatos. Es como la inversión en educación, cuyos resultados y efectos se muestran en el largo plazo.

10. Propuestas y recomendaciones

El objetivo es disminuir la pérdida y el desperdicio de alimentos en México. Algunas vertientes de acción para iniciar este proceso son los siguientes:

1. Es necesario primero considerar el aspecto macro social en el que se desarrolla este problema. México es un país de abundantes recursos naturales y una extensa conformación de microclimas que lo hacen apto para la producción de una gran variedad de alimentos. Si bien la distribución del agua en el país es asimétrica, las grandes obras de infraestructura hidrológica en el norte y noroeste del país han convertido esas regiones en grandes productoras de alimentos. En el centro y sur-sureste del país, sin embargo, a pesar de contar con una relativa abundancia de agua, su inadecuado manejo y gestión lo han convertido en un recurso escaso. No obstante, sigue permeando en la sociedad la idea de que México sigue siendo un país de abundantes recursos, idea que forma parte del inconciente colectivo y que se refleja en el poco cuidado que se da a su preservación y adecuado manejo. No solo se trata de los productores que desperdician millones de litros de agua en sistemas de riego obsoleto (inundación de suelo), o que aplican demasiado insumo químico al suelo, sino también se trata de la sociedad que deja correr el agua en sus hogares de forma irracional, que usa la manguera para lavar el auto, que deja la luz prendida durante el día, que deja caducar los alimentos porque se le olvida que tenía frutas y verduras.

2. La rapidez y movilidad que impone el sistema económico ha provocado un lento pero consistente cambio en la estructura familiar. Ya son cada vez más los hogares en los que trabaja la mujer, con lo que va cambiando la relación familiar por el rol económico que tiene la que antes fungía como ama de casa, encargada de hacer la comida con productos frescos y saludables. Ahora, como se ha mostrado en el estudio, hay una importante proporción de familias que comen fuera. Y existe también un amplio segmento de la población en condiciones de extrema pobreza que está fuera de los beneficios de esa dinámica económica.

3. Lo anterior es fundamental reconocerlo para iniciar una estrategia de largo plazo de combate al desperdicio y pérdida de alimento desde la base, que es a través de la incorporación de esta temática en los diferentes niveles educativos, tal como se ha hecho para el caso del uso del agua, o del cuidado del medio ambiente. Asimismo, sensibilizar mediante datos e información confiable a los diversos actores de la cadena alimentaria en la importante necesidad de la capacitación de los operarios y personal involucrado en el manejo de post-cosecha, el trasporte, el embalaje y el manejo que se da en centrales de abasto y tiendas minoristas. En esta estrategia, sin embargo, es necesario poner mayor énfasis a la educación y sensibilización de la sociedad consumidora, pues desde esa base se puede lograr un mayor efecto multiplicador.

4. Es evidente que la pérdida y desperdicio de alimentos deben ser considerados desde la perspectiva de política pública vinculada a otras ya en operación, como la de combate a la pobreza, la política educativa, la de desarrollo sustentable , la de cambio climático y la política de salud. La esencia del desafío es adoptar programas que impliquen inversiones que signifiquen compromisos gubernamentales de largo plazo, como la construcción de infraestructura para el rescate de alimentos en asociación estratégica del Gobierno de México con Bancos de Alimentos de México y la creación de alternativas que viabilicen el comercio sustentable de alimentos. La Agricultura necesita seguir el camino de la sustentabilidad y no el de la rentabilidad inmediata –lo que implicaría buscar alternativas que trasciendan las fronteras del mercado, generando un nuevo tipo de ordenamiento de las formas de producción, distribución y consumo de alimentos.

5. Sin duda el Estado es uno de los principales actores para dar impulso inicial al combate de este problema que es nacional y que implica altos costos sociales, económicos y ambientales. Por ello, se plantea que el Gobierno desarrolle una Estrategia Nacional para enfrentar las pérdidas y desperdicios de alimentos. Dicha estrategia Nacional sería el eje rector de una serie de políticas nacionales, regionales, estatales y municipales que podrían contribuir a la mejora de la eficiencia en las cadenas de distribución de alimentos.

6. La estrategia nacional debe contemplar un aparador institucional y legal que lleve al más alto nivel del poder público la lucha contra el hambre, en favor de la seguridad alimentaria y contra el desperdicio de alimentos. Al menos se requiere la confluencia de esfuerzos a emprender por varias secretarías de estado tales como SAGARPA, SEMARNAT, SEDESOL, y de los gobiernos estatales.

7. En lo específico, sería preciso crear una Red Nacional de Centros de Distribución, Transformación, Conservación y Recuperación de Alimentos; que permita ampliar la actual red de centrales de abastos.

8. Como parte del aparato institucional a construir, se requiere la incorporación, dentro de la agenda pública, de departamentos o áreas especializadas dentro de esas secretarías de estado, directamente enfocadas a realizar acciones y políticas públicas que

contribuyan a incrementar la eficiencia de las cadenas de oferta de alimentos en todo el país. Por ejemplo, la construcción de un gran número de centros de distribución de alimentos alternados a las ya existentes centrales de abastos, pero en ciudades de menor tamaño y en centros estratégicos de producción de alimentos en todo México.

9. En virtud de sus impactos sobre el medio ambiente y el desarrollo económico y social sostenible, la estrategia nacional para acabar con el hambre, lograr la seguridad alimentaria y contra pérdidas y desperdicios de alimentos, tiene el reto de formar parte del Programa Nacional de Desarrollo. Quizás sería necesario un decreto especial Nacional para visibilizar el tema entre la ciudadanía y para convocar, al conjunto de la sociedad a enfrentar este reto. Incorporar a productores, distribuidores de alimentos y vendedores al mayoreo y al detalle, así como a organizaciones de la sociedad civil y a las universidades es un punto crucial de la agenda pendiente.

10. En acciones específicas en favor de la disminución de la pérdida y desperdicio de alimentos se encuentra desarrollar acuerdos de colaboración con asociaciones de productores para facilitar donaciones de alimentos que de otra forma se desperdiciarían, y también con bancos de alimentos, escuelas, comedores comunitarios, el sistema para el desarrollo integral de la familia en todo el país y las dependencias de estados y municipios encargadas de garantizar la seguridad alimentaria de todos los mexicanos.

11. Una estrategia de divulgación no solo de los resultados de los diversos estudios que se han hecho, sino poner en primer plano este tema en las instituciones de educación superior e investigación fortalecería la estrategia para dar pasos concretos en esa línea. Además, la divulgación de las experiencias concretas de los Bancos de Alimentos y la labor que han hecho potencializaría su acción.

12. Sin duda, en éste fenómeno no solo se debe enfatizar lo económico, pues siempre el aspecto social, el actuar de la sociedad determina el curso de los acontecimientos y en ese sentido, se puede plantear que las estrategias de corto y mediano plazo tiene que ver con todos los aspectos económicos de eficientar los procesos productivos y su posterior manejo hasta llegar al consumidor final. Pero las estrategias de largo plazo tendrían que ver con el aspecto educativo de la sociedad, los procesos de sensibilización y capacitación del personal operario encargado del manejo de post-cosecha, transporte, embalaje y distribución al consumidor final, así como en el continuo descenso, como efecto principal y colateral, en los niveles de emisión de CO_2 y del uso racional y eficiente del agua.

13. Al establecer como política pública este asunto, se refuerzan las demás políticas públicas que tratan situaciones prioritarias (combate a la pobreza, combate al hambre y la desnutrición, la salud pública la política educativa, la política ambiental y la productiva sectorial) en un efecto multiplicador.

México está dentro de los países que más desperdician alimentos en el mundo (FAO 2015). Si redujera esas pérdidas, el país podría ofrecer más productos para el mercado interno,

abaratando los precios y también exportar más. Es decir, el mercado consumidor se beneficiaría de precios más bajos, entrarían divisas y el gasto gubernamental en todo el sistema sería menor, pudiendo invertir en otros sectores, tales como educación, ciencia y tecnología, innovación e infraestructura.

Todos los alimentos no aprovechados a lo largo de la cadena productiva representan alrededor del 1.4% del PIB de México.

Dependencias gubernamentales e investigadores de entidades públicas y privadas solo recientemente se han venido preocupando por este problema, con el objetivo de encontrar soluciones a los diversos cuellos de botella de las cadenas alimenticias en México. El esfuerzo para superarlos deberá ser grande. Como hemos mostrado a lo largo de este estudio, cerca de 34% de toda la producción de alimentos acaba en la basura. Aun cuando algunas investigaciones de casos específicos señalan que es en la fase de la cosecha donde se presentan las mayores pérdidas, se tiene la hipótesis de que esto varía de acuerdo al producto y existen otros alimentos donde es la fase de post cosecha donde se encuentran las causas de las pérdidas. Un ejemplo son los errores en la identificación del grado de madurez del producto. Las dificultades se repiten en la post-cosecha. Falta infraestructura en la red de almacenaje y en el transporte de la producción. En esta fase, los daños pueden ocurrir tanto desde el punto de vista físico como en la calidad del producto.

En la práctica, eso significa más de 20 millones de toneladas de alimentos que podrían estar en la mesa de millones de mexicanos que viven debajo de la línea de pobreza. De acuerdo con el trabajo de campo aquí realizado, del total de desperdicios en el país, aproximadamente 10% se generan durante la cosecha, 50% en la manipulación y en el transporte de los alimentos, 30% en las centrales de abasto y 10% están diluidos entre los supermercados y los consumidores.

Por ejemplo, errores en la logística de distribución alimentaria o falta de infraestructura de almacenamiento local implica que en México grandes cantidades de alimentos vayan y vengan a través de largas distancias innecesariamente.

Entre los consumidores, la situación no es menos preocupante, pues una familia mexicana desperdicia, en promedio, 20% de los alimentos que compra a lo largo de una semana. En valores, eso representa alrededor de 1,000 millones de dólares anuales, dinero suficiente para alimentar a 500,000 familias. Por ello podemos decir que así como en el campo, en la mesa del consumidor la situación no es mejor.

Todos los alimentos no aprovechados a lo largo de las cadenas productivas representan el 1.4% del PIB en México, un hoyo de alrededor de 8,000 millones de dólares anuales. De acuerdo con la FAO, México alcanzó la meta de la Organización de las Naciones Unidas de reducir a la mitad el número de personas que viven con hambre en el año 2015. Sin duda, la reducción del desperdicio de alimentos con un uso optimizado de los productos podría contribuir a disminuir aún más el número de mexicanos en situación de pobreza alimentaria.

Por otro lado, las autoridades agropecuarias del país deben estar conscientes de que “ampliar

la producción agrícola" no es el único factor de la ecuación, y que seguridad alimentaria y nutricional es una meta transversal, que implica múltiples esfuerzos en el campo de la economía (enfrentar crisis financieras y fluctuación de los precios de los alimentos, por ejemplo), de la salud (diseminar conocimientos sobre producción y consumo saludable), de los transportes e infraestructura (mejorar la logística de distribución) y de la política (reducir desequilibrios sociales y regionales), entre otros. A todos nos corresponde hacer nuestra parte.

Se recomienda emprender una Política Nacional de Seguridad Alimentaria, coordinado por la Federación. Un esfuerzo importante en el campo institucional sería la creación, en los estados, de observatorios socioambientales de seguridad alimentaria y nutricional. Estos observatorios realizarían un monitoreo de las políticas públicas y evaluarían los alcances de esa Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional, en todo el país.

La idea es que todos los estados del país cuenten con un polo para generar cada observatorio de forma autónoma. La coordinación general del proyecto de implantación de los observatorios podría estar a cargo de la Universidad Nacional. Este monitoreo podría ayudar a generar una constante recolección de datos de los municipios y de los Distritos de Desarrollo Rural con indicadores precisos de producción y disponibilidad de alimentos, ingreso y condiciones de vida, acceso a la alimentación adecuada y saludable, salud, nutrición y acceso a servicios básicos; educación, programas y acciones relacionadas a la seguridad alimentaria y nutricional.

Una recomendación adicional derivada de este estudio es la creación de un sistema de predicción de cosechas que permita a los Bancos de Alimentos de México prever las cantidades y lugares exactos donde ocurrirán los excedentes de la producción agropecuaria de México, con suficiente anticipación como para estar ahí en el momento en que deban y puedan hacer la recuperación de alimentos.

Sería preciso que se creara el Programa Nacional de Rescate de Alimentos y que algunos departamentos ya existentes se transformaran en áreas específicas contra el desperdicio de alimentos al menos en las siguientes dependencias federales: la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA); en la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y en la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); así como en sus homólogos a nivel de todos los estados del país; además de dar impulso legislativo a la regulación de incentivos para evitar desperdicios de alimentos en México.

Referencias

Bateman, I.J., G.M. Mace, C. Fezzi, G. Atkinson and K. Turner (2011). "Economic Analysis for Ecosystem Services Assessments." Environmental Resource Economics, 48: 177-218.

Belik, Walter; Andrade de Almeida Cunha, Altivo Roberto y Assis Costa, Luciana; "Crise dos alimentos e estratégias para a redução do desperdício no contexto de uma política de segurança alimentar e nutricional no Brasil"; Planejamento e Políticas Públicas; n. 38; Brasil; 2012

Burgess, Tom; "Water: At What Cost? The State of the World's Water 2016" Water Aid; United Kingdom; March 2016;

Carlsoon-Kanyama A, Ekstrom MP, Shanahan H; "Food and life cycle energy inputs: consequences of diet and ways to increase efficiency"; Ecol Eco; 2003.

CENCI; Perdas pós-colheita de Frutos e Hortalicas. EMBRAPA/CTAA, Rio de Janeiro; 2000.

Christie, M., N. Hanley, J. Warren, K. Murphy, R. Wright and T. Hyde (2006). "Valuing the diversity of biodiversity." Ecological Economics, 58: 304-317.

Crisosto, C.H; Johnson, R.S; Dejong, T; "Orchand factors affecting post harvest stone fruit quality" HortScience, v. 32, n.5; p.820-823; 1997

Croitoru, L. and M. Sarraf (2010). The cost of environmental degradation: case studies from the Middle East and North Africa. Washington, USA, The World Bank.

DFID (1999). "Sustainable Livelihoods Guidance Sheets." Department for International Development (DFID), UK Government: www.eldis.org/vfile/upload/1/document/0901/section2.pdf

Everett; Tim; et. al; "Economic Growth and the Environment" Defra Evidence and Analysis Series; Paper 2; Department for Environment Food and Rural Affairs; United Kingdom; march 2010.

FAO (2008) "Soaring Food Prices: Facts, Perspectives, Impacts and Actions Required." High-Level Conference on World Food Security: The Challenges of Climate Change and Bioenergy, Rome, 3- 5 June 2008 www.fao.org/fileadmin/user_upload/foodclimate/HLCdocs/HLC08-inf-1-E.pdf

FAO (2012). "Sustainability and organic livestock model - SOL-m" Concept Note. Rome www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability_pathways/docs/SOL_Concept_Note.pdf

FAO (2013). Food Wastage Footprint: Impacts on Natural Resources, Summary Report. Rome

(http://www.fao.org/docrep/018/i3347e/i3347e.pdf)
FAO; Food Losses and Waste in Latin America and the Caribbean; Bulletin No.2; FAO Regional Office for Latin America and the Caribbean; I4655E/1/06.15; 2015

FAO; Food Wastage footprint –Impacts on natural resources- Summary report, Rome, Italy; 2013.

FAO; Global Food Losses and Food Waste. Extent, causes and prevention; Rome, Italy: FAO; 2011

FAO; REDUCING POVERTY AND HUNGER: THE CRITICAL ROLE OF FINANCING FOR FOOD, AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT Rome, February 2002 Paper Presented in the International Conference on Financing for Development Monterrey, Mexico, 18-22 March 2002.

Gunders, D., Wasted: How America Is Loosing Up to 40 Percent of Its Food from Farm to Fork to Landfill: New York, 2012

Gustavsson, J.C; Cederberg, U. Sonesson, R. v. Otterdijk, and A.Meybeck; Global Food Losses and Food Waste. Extent, causes and prevention; Rome, Italy: FAO; 2011

Hall; K.D, J. Guo, M. Dore, and C.C.Chow; "The Progressive Increase of Food Waste in America and Its Environmental Impacts" Plos One, vol. 4, no. 11; 2009

Hoffmann, R; Pobreza, Inseguranca alimentar e desnuticao no Brasil; Estudos Avancados; Sao Paulo, v.9, n. 24; agosto 1995

Högger, R. and R. Baumgartner (2004). Understanding livelihood systems as complex wholes. Sage Publications.

Kummu, M., H. de Moel, M. Porkka, S.Siebert, O.Varis, and P.J. Ward; "Lost food, wasted resources: Global food supply chain losses and their impacts on freshwater, cropland, and fertilizer use"; Science of the Total Environment, no. 438, pp.477-489; Noruega; 2012

Llamas, Huitrón Ignacio; Charles Leija Humberto A; y Aboites, Manrique Gilberto; "Gasto en alimentos y bebidas fuera del hogar. El caso de México, 1992 y 2008", en Economía: Teoría y Práctica; Nueva Época; número 37; julio-diciembre 2012.

Liu, Gang; "Food losses and food waste in China: a first estimate"; OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers; No. 66; OECD Publishing, Paris; april 2014.

Messori F., Ferretti F., (2010), Economia del mercato agroalimentare, Edagricole, Il sole 24, Milano, Italia

Nellemann; C, et. al; The Environmental Food Crisis: the environment´s role in averting future crises a UNEP rapid response assessment; United Nations Environment Programme; GRID-Arendal; 2009.

OECD (2001). Multifunctionality - Towards an analytical framework. Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD).

Pearce, D., G. Atkinson and S. Mourato (2006). Cost-benefit analysis and the environment: recent developments. Paris, France, Organization for Economic Co-operation and Development (OECD).

Pimbert, Michel; "Towards Food Sovereignty. Reclaiming autonomous food systems"; International Institute for Environment and Development (IIED), United Kingdom; 2014.

Postlewaite A. (1998), The social basis of interdependent preferences, European Economic Review, Volume 42 (1998), Issue 3-5 (May), Pages: 779-800.

Prendergrast C. (2008), Intrinsic Motivation and Incentives, American Economic Review, Papers and Proceedings, 2008, 98(2), pp. 201-05.

Pretty, J., C. Brett, D. Gee, R.E. Hine, C.F. Mason, J.I.L. Morison, H. Raven, M.D. Rayment and G. van der Bijl (2000). "An assessment of the total external costs of UK agriculture." Agricultural Systems, 65(2): 113-136.

Ready, R., S. Navrud, B. Day, R. Dubourg, F. Machado, S. Mourato, F. Spanninks and M.X.V. Rodriquez (2004). "Benefit transfer in Europe: How reliable are transfers between countries?" Environmental and resource economics, 29(1): 67-82.

Sagarpa; Retos y oportunidades del Sistema Agroalimentario de México en los próximos 20 años; México, octubre 2010.

SEMARNAT e IMTA; "Proyecto: Precio del Agua" Informe Final; Coordinación de Desarrollo Profesional e Institucional; México, 2013.

Simon H. A. (2012), Models of bounded rationality, Cambridge, Mass., MIT Press.

Speirs, C.I; Blackwood, G.C; Mitchell, J.R; "Potential use of fruit waste containing in vivo de-esterified pectin as a thickener in canned products"; Journal of the Science of Food and Agriculture; vol. 31, p.1287-1294; 1980.

Steger, E; "Physiochemical properties of citrus fiber and potential use" in Institute of Food Technologists Annual Meeting; Abstracts.., Anaheim: IFT; 1991.

Stuart, T; The Global Food Waste Scandal; London; 2009.

TEEB (2010). The Economics of Ecosystem and Biodiversity: Ecological and economic foundations. London and Washington, Earthscan.

UNEP; Green Economy and Trade. Trends, Challenges and Opportunities; United Nations Environmental Programme; Nairobi, Kenya; 2013.

Anexos

Anexo 1

Fuentes utilizadas para el cálculo del nivel de pérdidas de agua en México derivadas de los desperdicios de alimentos:

	Agua que se requiere para producir un kilo/litro de alimento	Fuente:
Tortilla de maíz	900	Gleik; et.al: 2010; Hoekstra, Arjen: 2013
Pasta para sopa	27	Hess, et. al: 2015
Pan blanco	5443.2	Hoekstra, Arjen: 2013
Arroz en grano	3400	Hoekstra, Arjen: 2013
Carne de res	15500	Hoekstra, Arjen: 2013
Carne de puerco	4800	IME: 2014
Carne de pollo	6000	Hoekstra, Arjen: 2013
Leche	1000	Gleik; et.al: 2010
Huevo	3606	IME: 2014
Papa	280	Hoekstra, Arjen: 2013
Elote	700	Gleik; et.al: 2010
Jitomate	180	Hoekstra, Arjen: 2013
Mandarina, nectarina, tangerina	1200	FAO: 2012
Toronja	460	FAO: 2012
Mango	1600	FAO:2012
Manzana y perón	700	Gleik; et.al: 2010
Naranja	460	Hoekstra, Arjen: 2013
Plátano	860	Hoekstra, Arjen: 2013
Uva	840	IME: 2014
Azúcar	1500	Gleik; et.al: 2010
Café	980	FAO: 2012
Chocolate	24000	FAO:2012

FAO; **How Much Water is Needed to Produce Your Meal?**; Water and Food Security; World Water Day; 2012.

Gleik, Peter; et. al; **The World´s Water 2008-2009**; Water Data from Pacific Institute; Oakland, CA. USA, 2010.

Hess, et. al., "Water use in our food imports"; Sub Report Farming and Water ##; UK; 2015

Hoekstra, Arjen; *The Water Foodprint of Modern Consumer Society*; London, UK, Routledge; 2013

IME; Food Waste Report Data; Institution of Mechanical Engineers; USA, 2014.

Anexo 2

Fuentes utilizadas para el cálculo del nivel de emisiones de Dióxido de Carbono equivalente CO2e en México derivadas de los desperdicios de alimentos:

	CO2e/kilo	Fuente:
Tortillas	0.564	
Arroz	2.7	
Carne de res	18.2	
Carne de puerco	8.13	
Carne de pollo	6.91	
Leche	1.9	
Queso	8.6	
Crema	5.2	
Mantequilla	0.73	
Huevo	4.8	
Papa	2.9	
Elote	0.278	
Frijol	2	
Mandarina, nectarina, tangerina	1.1	
Mango	1.1	
Manzana y perón	1.1	
Melón	1.1	
Naranja	1.1	
Papaya	1.1	
Pera	1.1	
Piña	1.1	
Plátano	1.1	
Sandía	1.1	
Uva	1.1	
Jugos y néctares envasados	0.3	

Anexo 3. Tabla empleada de tamaños muestrales según porcentaje observado (p) y margen de error (E)

P	50%	70%	80%	90%	95%	96%	97%	98%
E q	50%	30%	20%	10%	5%	4%	3%	2%
0.10 %	1,000,000	840,000	640,000	360,000	190,000	153,600	116,400	78,400
0.50%	40,000	33,600	25,600	14,400	7,600	6,144	4,656	3,136
1.00%	10,000	8,400	6.400	3,600	1,900	1,536	1,164	784
2.50%	1,600	1.344	1,024	576	304	246	186	125
4.00%	625	525	400	225	119	96	73	49
5.00%	400	336	256	144	76	61	47	31
10.,00%	100	84	64	36	19	15	12	8
15.00%	44	37	28	16	8	7	5	3
20.00%	25	21	16	9	5	4	3	2

Esta tabla se usó conjuntamente con la fórmula para determinar el tamaño de muestra adecuado en el trabajo de campo.

Anexo 4. Cuestionarios aplicados en el trabajo de campo para identificar las causas de las pérdidas de alimentos, por tipo de generador.

Anexo 4.1 Cuestionario sobre pérdidas y mermas de alimentos aplicado a <u>Productores de alimentos e Industriales</u> del estado de Jalisco

Datos generales:

Nombre: _____

Nombre de la empresa: _____

Giro de la empresa: _____

Domicilio de la empresa: _____

Artículos producidos: _____

1. ¿En su proceso de producción se generan mermas o pérdidas de alimentos?
   Sí _____ No _____

2. En caso positivo, ¿en qué fase?

   a) Materias primas
   b) Proceso de producción
   c) Producto terminado

3. ¿Cuál es, aproximadamente, la cantidad de merma o pérdida de alimentos en su proceso de producción?
   a) Menos del 10%
   b) Del 10 al 30%
   c) Del 30 al 50%

d) Del 50 al 80%
e) Más del 80%

4. ¿Cuáles son las causas por las que ocasionan las mermas de lo que usted produce?
    a) Mala o deficiente planeación de la producción
    b) Falta de capacitación en el manejo
    c) Limitado conocimiento para la conservación y preservación
    d) Características de los alimentos producidos
    e) Manejo inadecuado de los alimentos
5. ¿La producción en su empresa cumple con estándares de calidad reconocidos a nivel nacional e internacional?

    Sí _____ No _____

6. De ser afirmativa la respuesta anterior, ¿algunas de esas políticas de calidad se refieren al cuidado y preservación de los alimentos?

    Sí _____ No _____

7. De ser afirmativa la respuesta anterior, ¿cuáles son esas políticas para el cuidado y preservación de alimentos?

8. Con qué frecuencia se ofrecen cursos de actualización para el cuidado y preservación de los alimentos?
    a) Al menos una vez al año
    b) De 2 a 3 veces al año
    c) Más de 4 veces al año

9. Para la transportación de los alimentos (si son perecederos) ¿su empresa cuenta con sistemas de refrigeración?

    Sí _____ No _____

10. ¿Con qué frecuencia su empresa vigila que los alimentos no sobre pasen la carga permitida del transporte?
    a) Siempre
    b) Regularmente, es decir algunas veces
    c) Nunca

11. ¿Los alimentos producidos son empaquetados de forma especial?

    Sí _____ No _____

12. De ser afirmativa la respuesta anterior, ¿con qué regularidad se vigila el correcto empaque de los alimentos?
    a) Siempre
    b) Regularmente (algunas veces)
    c) Nunca
13. ¿Cuáles son los principales destinos (estados de la República) de su producción?

14. ¿Considera que la infraestructura disponible en su empresa para la transportación del producto es adecuada?
    a) Sí
    b) Es insuficiente
    c) No

15. Respecto al monto total de los costos generado por su empresa, ¿qué proporción son destinados a la conservación y cuidado del producto?
    a) Menos del 10%
    b) Del 10 al 30%
    c) Del 30 al 50%
    d) Del 50 al 80%
    e) Más del 80%

16. ¿Qué es lo que hace con las mermas o pérdidas de alimentos?
    a) Los dona a causas sociales

b) Los regala
c) Los vende a tianguis, vendedores ambulantes u otro
d) Los tira a la basura
e) Otros

17. ¿Conoce o ha oído hablar de los Bancos de Alimentos?
    a) Si
    b) No

18. Si tuviera la oportunidad de donar sus productos a alguna organización, ¿le interesaría ofrecerlos a los Bancos de Alimentos?

    a) Muy interesado
    b) Medianamente interesado
    c) No le interesa

Anexo 4.2 Cuestionario sobre pérdidas y mermas de alimentos aplicado a <u>Transportistas</u> de alimentos en el estado de Jalisco

Datos generales:

Nombre:_____

Nombre de la empresa:_____

Giro de la empresa: _____

Domicilio de la empresa:_____

Artículos transportados: _____

1. ¿La empresa para la que usted trabaja cuenta con sistemas de refrigeración o conservación de alimentos durante la transportación?

   Sí _____ No _____

2. De ser afirmativa la respuesta anterior, del 1 al 10, ¿cómo calificaría el sistema de conservación de los alimentos que transporta? R_____

3. ¿Cuenta la empresa para la que usted trabaja con estándares de calidad de conservación de alimentos?

   Sí _____ No _____

4. De ser afirmativa la respuesta anterior, ¿podría mencionar cuáles son algunas de esas medidas o políticas de calidad?

5. ¿Ha recibido capacitación sobre procedimientos para el correcto transporte de los alimentos en términos de conservación y cuidado?

   Sí _____ No _____

6. De ser afirmativa la respuesta anterior, ¿con qué frecuencia ha recibido dicha capacitación?

d) Al menos una vez al año
e) De 2 a 3 veces al año
f) De 4 a 6 veces al año

7. El transporte que utiliza para la entrega de la mercancía, ¿posee sistema de refrigeración para la conservación de los alimentos?

Sí _____ No _____

8. La empresa para la que usted trabaja cuenta con otros sistemas para la conservación de los alimentos? De ser afirmativa, ¿cuáles son?

9. ¿Conoce cuál es el límite de peso que está autorizado a transportar? ¿Con qué frecuencia sobrepasa el total de carga permitido para la transportación de los alimentos?
   a) Siempre
   b) Regularmente, es decir algunas veces o frecuentemente
   c) Nunca

10. ¿Considera que el empaque en el que son transportados los alimentos contribuye a su conservación?
    a) De acuerdo
    b) Totalmente en desacuerdo
    c) Ni acuerdo ni en desacuerdo

11. ¿Qué porcentaje de producto se daña debido a deficiencias de transportación en su empresa (por ejemplo mala refrigeración)?
    f) Menos del 10%
    g) Del 10 al 30%
    h) Del 30 al 50%
    i) Del 50 al 80%
    j) Más del 80%

12. ¿Considera que los materiales usados por la empresa, son adecuados para asegurar el correcto manejo del producto durante la transportación?
    a) De acuerdo
    b) Totalmente en desacuerdo
    c) Ni acuerdo ni en desacuerdo

13. ¿Qué porcentaje de la carga total que se mueve es merma o se daña?
    a. Menos del 10%
    b. Del 10 al 30%
    c. Del 30 al 50%
    d. Del 50 al 80%
    e. Más del 80%

14. ¿Cuáles son las principales causas de las mermas o pérdidas durante la transportación?
    a) Carencia o mal sistema de refrigeración
    b) Empaques incorrectos
    c) Sobre carga durante la transportación
    d) Mal manejo de los alimentos
    e) Otro

15. ¿Qué es lo que hace con los alimentos que se dañan?
    a) Se donan a causas sociales
    b) Los regala/tira
    c) Los vende
    d) Otros

16. ¿Conoce o ha oído hablar de los Bancos de Alimentos?
    a) Si
    b) No

17. Si tuviera la oportunidad de donar sus productos a alguna organización, ¿le interesaría ofrecerlos a los Bancos de Alimentos?

    a. Muy interesado
    b. Medianamente interesado
    c. No le interesa

18. Cómo calificarían la infraestructura (puentes, carreteras, caminos) por la que transita para la transportación de los alimentos?

a) Excelente
b) Muy buena
c) Buena
d) Regular
e) Mala

19. ¿Considera que una mejor infraestructura pública permitiría disminuir las mermas de alimentos?
    a) De acuerdo
    b) Totalmente en desacuerdo
    c) Ni acuerdo ni en desacuerdo

Anexo 4.3 Cuestionario sobre pérdidas y desperdicios de alimentos aplicado a <u>Comerciantes en Centrales de Abasto, comerciantes en supermercados, recauderías o tianguistas</u> del estado de Jalisco

Datos generales:

Nombre de la empresa:_____

Giro de la empresa: _____

Domicilio de la empresa:_____

Artículos comercializados:_____

1. ¿Del total de producto comercializado, cuánto estima aproximadamente que es merma o se pierde?

a) Menos del 10%
b) Del 10 al 30%
c) Del 30 al 50%
d) Del 50 al 80%
e) Más del 80

2. ¿En qué etapa cree usted que ocurre una mayor merma o pérdida de alimentos?

a) Producción
b) Transportación
c) Comercialización
d) Consumo

3. De acuerdo con su experiencia, ¿cuál es la principal razón por la que se pierden o desperdician los alimentos?

a) Sobre oferta de producción
b) Falta de control de calidad en la selección de los productos
c) Manejo inadecuado de la mercancía en la transportación
d) Carentes o deficientes equipos de conservación o refrigeración
e) Limitada demanda por los productos

4. ¿Posee la infraestructura necesaria para la conservación de los alimentos que comercializa?

Sí _____ No _____

5. De ser afirmativa la respuesta indique el tipo de infraestructura de la que dispone

6. ¿Usted o sus empleados reciben capacitación de manera regular para el cuidado, manejo y conservación de frutas y verduras que comercializa?

Sí _____ No _____

7. De ser afirmativa la respuesta anterior, ¿con qué regularidad recibe dicha capacitación?

a) Al menos una vez al año
b) De 2 a 3 veces al año
c) Más de 4 veces al año

8. ¿Con qué frecuencia recibe las cajas del producto en mal estado (maltratadas)?

a) Siempre
b) Regularmente, es decir frecuentemente o algunas veces
c) Nunca

9. ¿Le parece que la calidad del empaque contribuye a una mayor merma o pérdida de alimentos?

a) De acuerdo
b) Totalmente en desacuerdo
c) Ni acuerdo ni en desacuerdo

10. ¿Toma en cuenta la capacidad de su infraestructura para determinar el volumen de compra del producto?

a) Siempre
b) Regularmente, es decir frecuentemente o algunas veces
c) Nunca

11. ¿Estima el volumen de compra en función de las ventas potenciales? Esto, con la finalidad de evitar al máximo el desperdicio.

a) Siempre
b) Regularmente, es decir frecuentemente o algunas veces
c) Nunca

12. ¿Qué es lo que hace con los alimentos que no se venden y están en riesgo de desperdiciarse?

a) Los dona a causas sociales
b) Los regala o los tira
c) Los vende a precios de remate
d) Otros

13. ¿Sabe usted que existe un incentivo fiscal para la donación de alimentos, que todavía pueden destinarse a consumo humano?

c) Si
d) No

14. ¿Conoce o ha oído hablar de los Bancos de Alimentos?

e) Si
f) No

15. Si tuviera la oportunidad de donar sus productos a alguna organización, ¿le interesaría ofrecerlos a los Bancos de Alimentos?

a. Muy interesado
b. Medianamente interesado
c. No le interesa

Anexo 4.4 Cuestionario sobre desperdicios de alimentos aplicados a <u>Amas de casa o Jefes de familia</u> en el estado de Jalisco

Datos generales:

Nombre:_____

Domicilio particular:_____

1. En su hogar, ¿con qué frecuencia se desperdician los alimentos?
    a) Siempre
    b) Regularmente, es decir frecuentemente
    c) Nunca

2. ¿Cuál es el porcentaje aproximado que se desperdicia de frutas y verduras a la semana en su hogar?

3. ¿Cuál es el porcentaje que se desperdicia de leguminosas como Lenteja, Garbanzo, Frijol o habas, a la semana en su hogar?

4. ¿Cuál es el porcentaje a la semana que se desperdicia de alimentos de origen animal como Carne de res o de cerdo, pollo, leche, pescado, salchichas, jamón, quesos, etc., en su hogar?

5. ¿Qué porcentaje a la semana se desperdicia de cereales en su hogar tales como arroz, avena, pastas, pan o tortillas?

6. ¿Cuáles son las principales causas por las que se desperdician alimentos en su hogar?
    a) Compró más de lo que se iba a usar
    b) Producto mal seleccionado próximo a perderse
    c) Producto echado a perder por error en la preparación

d) Producto empacado y al momento de abrirlo, echado a perder
e) Otra causa

7. ¿Conoce usted la diferencia entre la leyenda: “mejor consúmase antes de..” y “fecha de caducidad”?

Sí _____ No _____

8. Si hoy es 18 de julio y el producto contiene la leyenda “mejor consúmase antes del 18 de julio”, usted, ¿consumiría este alimento?

Sí _____ No _____

9. ¿Con qué frecuencia compra más de lo que su hogar necesita?
   a) Siempre
   b) Regularmente, es decir frecuentemente
   c) Nunca

10. ¿Qué tipo de artículos son los que compra más de lo que realmente necesita?
   a) Alimentos
   b) Otros

11. A pesar de que los alimentos se encuentren maltratados, ¿usted los compra?
   a) Siempre
   b) Regularmente, es decir frecuentemente
   c) Nunca

12. ¿Qué es lo que hace con los alimentos sobrantes?
   a) Los tira
   b) Los regala o los dona
   c) Los cocina
   d) Los vende

e) Otros. Especifique: _____

13. ¿Conoce o ha oído hablar de los Bancos de Alimentos?

g) Si
h) No

14. Si tuviera la oportunidad de donar alimentos que no usó a alguna organización, ¿le interesaría ofrecerlos a los Bancos de Alimentos?

a) Muy interesado
b) Medianamente interesado
c) No le interesa

15. En su hogar, ¿existe conciencia sobre el desperdicio de alimentos?
    a) Sí hay conciencia
    b) No hay conciencia
    c) Poca conciencia

16. Usted o algún miembro de su familia ha escuchado o visto campañas de concientización para evitar el desperdicio de alimentos?

Sí _____ No _____

17. ¿Qué acciones realiza en su hogar para evitar el desperdicio de los alimentos?

Anexo 5. Gráficas de resultados

Anexo 6. Tablas de respuestas de productores al Cuestionario sobre mermas o pérdidas de alimentos en el estado de Jalisco

Tabla 1

¿En su proceso de producción se generan pérdidas o mermas de alimentos?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sí	48	84.2	85.7	85.7
	No	8	14.0	14.3	100.0
	Total	56	98.2	100.0	
Missing	System	1	1.8		
Total		57	100.0		

Tabla 2

En caso afirmativo, ¿en qué fase?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Materias primas	11	19.3	22.0	22.0
	Proceso de producción	14	24.6	28.0	50.0
	Producto final	25	43.9	50.0	100.0
	Total	50	87.7	100.0	
Missing	System	7	12.3		
Total		57	100.0		

Tabla 3

¿Cuál es, aproximadamente, la cantidad de merma o pérdida de alimentos en su proceso de producción?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Menos del 10%	35	61.4	62.5	62.5
	Del 11% al 30%	9	15.8	16.1	78.6
	Del 31% al 50%	5	8.8	8.9	87.5
	Del 51% al 80%	3	5.3	5.4	92.9
	Más del 80%	4	7.0	7.1	100.0
	Total	56	98.2	100.0	
Missing	System	1	1.8		
Total		57	100.0		

Tabla 4

¿Cuáles son las causas por las que se ocasionan las pérdidas o mermas de lo que usted produce?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Mala o deficiente planeación de la producción	2	3.5	4.3	4.3
	Falta de capacitación en el manejo	6	10.5	13.0	17.4
	Limitado conocimiento para la conservación y preservación	7	12.3	15.2	32.6
	Caracteristicas de los alimentos producidos	22	38.6	47.8	80.4
	Manejo inadecuado de los alimentos	9	15.8	19.6	100.0
	Total	46	80.7	100.0	
Missing	System	11	19.3		
Total		57	100.0		

Tabla 5

¿La producción en su empresa cumple con estándares de calidad reconocidos a nivel nacional e internacional?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sí	31	54.4	55.4	55.4
	No	25	43.9	44.6	100.0
	Total	56	98.2	100.0	
Missing	System	1	1.8		
Total		57	100.0		

Tabla 6

De ser afirmativa la respuesta anterior, ¿algunas de esas políticas de calidad se refieren al cuidado y preservación de los alimentos?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sí	27	47.4	90.0	90.0
	No	3	5.3	10.0	100.0
	Total	30	52.6	100.0	
Missing	System	27	47.4		
Total		57	100.0		

Tabla 7

¿Con qué frecuencia se ofrecen cursos de actualización para el cuidado y preservación de los alimentos?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Al menos una vez al año	29	50.9	70.7	70.7
	De 2 a 3 veces al año	9	15.8	22.0	92.7
	Más de 4 veces al año	2	3.5	4.9	97.6
	4	1	1.8	2.4	100.0
	Total	41	71.9	100.0	
Missing	System	16	28.1		
Total		57	100.0		

Tabla 8

Para la transportación de los alimentos, ¿su empresa cuenta con sistemas de refrigeración?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sí	22	38.6	40.0	40.0
	No	33	57.9	60.0	100.0
	Total	55	96.5	100.0	
Missing	System	2	3.5		
Total		57	100.0		

Tabla 9

¿Con qué frecuencia su empresa vigila que los alimentos no sobrepasen la carga permitida del transporte?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Siempre	27	47.4	50.9	50.9
	Regularmente, algunas veces	11	19.3	20.8	71.7
	Nunca	15	26.3	28.3	100.0
	Total	53	93.0	100.0	
Missing	System	4	7.0		
Total		57	100.0		

Tabla 10

¿Los alimentos producidos son empaquetados de forma especial?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sí	42	73.7	75.0	75.0
	No	14	24.6	25.0	100.0
	Total	56	98.2	100.0	
Missing	System	1	1.8		
Total		57	100.0		

Tabla 11

De ser afirmativa la respuesta anterior, ¿con qué regularidad se vigila el correcto empaque de los alimentos?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	4	7.0	7.7	7.7
	Siempre	42	73.7	80.8	88.5
	Regularmente (o algunas veces)	4	7.0	7.7	96.2
	Nunca	2	3.5	3.8	100.0
	Total	52	91.2	100.0	
Missing	System	5	8.8		
Total		57	100.0		

Tabla 12

¿Considera que la infraestructura disponible en su empresa para la transportación del producto es adecuada?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sí	44	77.2	80.0	80.0
	Es insuficiente	5	8.8	9.1	89.1
	No	6	10.5	10.9	100.0
	Total	55	96.5	100.0	
Missing	System	2	3.5		
Total		57	100.0		

Tabla 13

Respecto al monto total de los costos generados por su empresa, ¿qué proporción son destinados a la conservación y cuidado del producto?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	1	1.8	1.9	1.9
	Menos del 10%	15	26.3	27.8	29.6
	Del 11% al 30%	23	40.4	42.6	72.2
	Del 31% al 50%	11	19.3	20.4	92.6
	Del 51% al 80%	2	3.5	3.7	96.3
	Más del 80%	2	3.5	3.7	100.0
	Total	54	94.7	100.0	
Missing	System	3	5.3		
Total		57	100.0		

Tabla 14

¿Qué es lo que hace su empresa con las mermas o pérdidas de alimentos?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Los dona a causas sociales	12	21.1	22.2	22.2
	Los regala	13	22.8	24.1	46.3
	Los vende a tianguis, vendedores ambulantes, otro	7	12.3	13.0	59.3
	Los tira a la basura	7	12.3	13.0	72.2
	Otros	15	26.3	27.8	100.0
	Total	54	94.7	100.0	
Missing	System	3	5.3		
Total		57	100.0		

Tabla 15

¿Conoce o ha oído hablar de los Bancos de Alimentos?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sí	38	66.7	69.1	69.1
	No	17	29.8	30.9	100.0
	Total	55	96.5	100.0	
Missing	System	2	3.5		
Total		57	100.0		

Tabla 16

Si tuviera oportunidad de donar sus productos (mermas) a alguna organización, ¿le interesaría ofrecerlos a los Bancos de Alimentos?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	1	1.8	1.8	1.8
	Muy interesado	28	49.1	50.0	51.8
	Medianamente interesado	18	31.6	32.1	83.9
	No le interesa	9	15.8	16.1	100.0
	Total	56	98.2	100.0	
Missing	System	1	1.8		
Total		57	100.0		

Anexo 7. Tablas de respuestas de transportistas de alimentos al Cuestionario sobre mermas o pérdidas de alimentos en el estado de Jalisco

Tabla 1

¿La empresa para la que usted trabaja cuenta con sistemas de refrigeración o conservación de alimentos durante la transportación?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sí	24	44.4	44.4	44.4
	No	30	55.6	55.6	100.0
	Total	54	100.0	100.0	

Tabla 2

De ser afirmativa la respuesta anterior, del 1 al 10, ¿cómo calificaría el sistema de conservación de los alimentos que transporta?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	6	1	1.9	3.8	3.8
	8	7	13.0	26.9	30.8
	9	8	14.8	30.8	61.5
	10	10	18.5	38.5	100.0
	Total	26	48.1	100.0	
Missing	System	28	51.9		
Total		54	100.0		

Tabla 3

¿Cuenta la empresa para la que usted trabaja con estándares de calidad de conservación de alimentos?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sí	34	63.0	63.0	63.0
	No	20	37.0	37.0	100.0
	Total	54	100.0	100.0	

Tabla 4

¿Ha recibido capacitación sobre procedimientos para el correcto transporte de los alimentos en términos de conservación y cuidado?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sí	32	59.3	60.4	60.4
	No	21	38.9	39.6	100.0
	Total	53	98.1	100.0	
Missing	System	1	1.9		
Total		54	100.0		

Tabla 5

De ser afirmativa la respuesta anterior, ¿con qué frecuencia ha recibido dicha capacitación?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Al menos una vez al año	20	37.0	64.5	64.5
	De 2 a 3 veces al año	9	16.7	29.0	93.5
	De 4 a 6 veces al año	2	3.7	6.5	100.0
	Total	31	57.4	100.0	
Missing	System	23	42.6		
Total		54	100.0		

Tabla 6

El transporte que utiliza para la entrega de mercancía, ¿posee sistema de refrigeración para la conservación de los alimentos?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sí	23	42.6	44.2	44.2
	No	28	51.9	53.8	98.1
	No sabe	1	1.9	1.9	100.0
	Total	52	96.3	100.0	
Missing	System	2	3.7		
Total		54	100.0		

Tabla 7

¿Conoce cuál es el límite de peso que está autorizado a transportar? ¿Con qué frecuencia sobrepasa el total de carga permitido para la transportación de los alimentos?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Siempre	20	37.0	39.2	39.2
	Regularmente o algunas veces	11	20.4	21.6	60.8
	Nunca	20	37.0	39.2	100.0
	Total	51	94.4	100.0	
Missing	System	3	5.6		
Total		54	100.0		

Tabla 8

¿Considera que el empaque en el que son transportados los alimentos contribuye a su conservación?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	De acuerdo	47	87.0	90.4	90.4
	Totalmente en desacuerdo	3	5.6	5.8	96.2
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2	3.7	3.8	100.0
	Total	52	96.3	100.0	
Missing	System	2	3.7		
Total		54	100.0		

Tabla 9

¿Qué porcentaje de producto se daña debido a deficiencias de transportación en su empresa (por ejemplo mala refrigeración)?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Menos del 10%	46	85.2	90.2	90.2
	Del 11% al 30%	3	5.6	5.9	96.1
	Del 31% al 50%	1	1.9	2.0	98.0
	Del 51% al 80%	1	1.9	2.0	100.0
	Total	51	94.4	100.0	
Missing	System	3	5.6		
Total		54	100.0		

Tabla 10

¿Considera que los materiales usados por la empresa, son adecuados para asegurar el correcto manejo del producto durante la transportación?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	De acuerdo	48	88.9	88.9	88.9
	Totalmente en desacuerdo	2	3.7	3.7	92.6
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	7.4	7.4	100.0
	Total	54	100.0	100.0	

Tabla 11

¿Qué porcentaje de la carga total que se mueve es merma o se daña?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Menos del 10%	47	87.0	90.4	90.4
	Del 11% al 30%	5	9.3	9.6	100.0
	Total	52	96.3	100.0	
Missing	System	2	3.7		
Total		54	100.0		

Tabla 12

¿Cuáles son las principales causas de las mermas o pérdidas durante la transportación?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Carencia o mal sistema de refrigeración	5	9.3	9.4	9.4
	Empaques incorrectos	6	11.1	11.3	20.8
	Sobrecarga durante la transportación	2	3.7	3.8	24.5
	Mal manejo de los alimentos	25	46.3	47.2	71.7
	Otro	15	27.8	28.3	100.0
	Total	53	98.1	100.0	
Missing	System	1	1.9		
Total		54	100.0		

Tabla 13

¿Qué es lo que hace con los alimentos que se dañan?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Se donan a causas sociales	14	25.9	25.9	25.9
	Los regala o tira	20	37.0	37.0	63.0
	Los vende	9	16.7	16.7	79.6
	Otros	11	20.4	20.4	100.0
	Total	54	100.0	100.0	

Tabla 14

¿Conoce o ha oído hablar de los Bancos de Alimentos?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sí	40	74.1	74.1	74.1
	No	14	25.9	25.9	100.0
	Total	54	100.0	100.0	

Tabla 15

Si tuviera la oporunidad de donar sus productos a alguna organización, ¿le interesaría ofrecerlos a los Bancos de Alimentos?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Muy interesado	23	42.6	44.2	44.2
	Medianamente interesado	20	37.0	38.5	82.7
	No le interesa	9	16.7	17.3	100.0
	Total	52	96.3	100.0	
Missing	System	2	3.7		
Total		54	100.0		

Tabla 16

¿Cómo calificaría la infraestructura (carreteras, caminos, puentes) por los que transita para la transportación de los alimentos?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Excelente	1	1.9	1.9	1.9
	Muy buena	3	5.6	5.7	7.5
	Buena	17	31.5	32.1	39.6
	Regular	26	48.1	49.1	88.7
	Mala	6	11.1	11.3	100.0
	Total	53	98.1	100.0	
Missing	System	1	1.9		
Total		54	100.0		

Tabla 17

¿Considera que una mejor infraestructura pública permitiría disminuir las mermas de alimentos?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	De acuerdo	36	66.7	66.7	66.7
	Totalmente en desacuerdo	6	11.1	11.1	77.8
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	12	22.2	22.2	100.0
	Total	54	100.0	100.0	

Anexo 8. Tablas de respuestas de comerciantes en Centrales de Abasto al Cuestionario sobre desperdicios de alimentos en el estado de Jalisco

Tabla 1

¿Del total del producto comercializado, cuánto estima aproximadamente que es merma o se pierde?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Menos del 10%	36	60.0	62.1	62.1
	Del 11% al 30%	19	31.7	32.8	94.8
	Del 31% al 50%	3	5.0	5.2	100.0
	Total	58	96.7	100.0	
Missing	System	2	3.3		
Total		60	100.0		

Tabla 2

¿En qué etapa cree usted que ocurre una mayor merma o pérdida de alimentos?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Producción	9	15.0	15.0	15.0
	Transportación	5	8.3	8.3	23.3
	Comercialización	39	65.0	65.0	88.3
	Consumo	7	11.7	11.7	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 3

De acuerdo con su experiencia, ¿cuál es la principal razón por la que se pierden o desperdician los alimentos?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sobre oferta de producción	13	21.7	25.0	25.0
	Falta de control de calidad en la selección de los productos	8	13.3	15.4	40.4
	Manejo inadecuado de la mercancía en la transportación	6	10.0	11.5	51.9
	Deficientes equipos de conservación o refrigeración	8	13.3	15.4	67.3
	Limitada demanda por los productos	17	28.3	32.7	100.0
	Total	52	86.7	100.0	
Missing	System	8	13.3		
Total		60	100.0		

Tabla 4

¿Posee la infraestructura necesaria para la conservación de los alimentos que comercializa?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sí	39	65.0	65.0	65.0
	No	21	35.0	35.0	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 5

¿Usted o sus empleados reciben capacitación de manera regular para el cuidado, manejo y conservación de frutas y verduras que comercializa?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sí	24	40.0	40.0	40.0
	No	36	60.0	60.0	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 6

De ser afirmativa la respuesta anterior, ¿con qué regularidad recibe dicha capacitación?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Nunca	36	60.0	60.0	60.0
	Al menos una vez al año	15	25.0	25.0	85.0
	De 2 a 3 veces al año	6	10.0	10.0	95.0
	Más de 4 veces al año	3	5.0	5.0	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 7

¿Con qué frecuencia recibe las cajas del producto en mal estado (maltratadas)?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Siempre	4	6.7	6.8	6.8
	Regularmente, es decir frecuentemente	32	53.3	54.2	61.0
	Nunca	23	38.3	39.0	100.0
	Total	59	98.3	100.0	
Missing	System	1	1.7		
Total		60	100.0		

Tabla 8

¿Le parece que la calidad del empaque contribuye a una mayor merma o pérdida de alimentos?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	De acuerdo	37	61.7	61.7	61.7
	Totalmente en desacuerdo	10	16.7	16.7	78.3
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	13	21.7	21.7	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 9

¿Toma en cuenta la capacidad de su infraestructura para determinar el volumen de compra del producto?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Siempre	43	71.7	71.7	71.7
	Regularmente, es decir frecuentemente	12	20.0	20.0	91.7
	Nunca	5	8.3	8.3	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 10

¿Estima el volumen de compra en función de las ventas potenciales? Esto con la finalidad de evitar al máximo el desperdicio

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Siempre	51	85.0	85.0	85.0
	Regularmente, es decir, frecuentemente	9	15.0	15.0	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 11

¿Qué es lo que hace con los alimentos que no se venden y están en riesgo de desperdiciarse?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Los dona a causas sociales	22	36.7	36.7	36.7
	Los regala o los tira	16	26.7	26.7	63.3
	Los vende a precios de remate	21	35.0	35.0	98.3
	Otros	1	1.7	1.7	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 12

¿Sabe usted que existe incentivo fiscal para la donación de alimentos, que todavía pueden destinarse a consumo humano?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sí	33	55.0	55.0	55.0
	No	27	45.0	45.0	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 13

¿Conoce o ha oído hablar de los Bancos de Alimentos?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sí	51	85.0	85.0	85.0
	No	9	15.0	15.0	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 14

Si tuviera la oportunidad de donar sus productos a alguna organización, ¿le interesaría ofrecerlos a los Bancos de Alimentos?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Muy interesado	28	46.7	46.7	46.7
	Medianamente interesado	21	35.0	35.0	81.7
	No le interesa	11	18.3	18.3	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Anexo 9. Tablas de respuestas de comerciantes en supermercados, recauderías o tianguis al Cuestionario sobre desperdicios de alimentos en el estado de Jalisco

Tabla 1

¿Del total del producto comercializado, cuánto estima aproximadamente que es merma o se pierde?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Menos del 10%	37	61.7	61.7	61.7
	Del 11% al 30%	18	30.0	30.0	91.7
	Del 31% al 50%	5	8.3	8.3	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 2

¿En qué etapa cree usted que ocurre una mayor merma o pérdida de alimentos?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Producción	2	3.3	3.3	3.3
	Transportación	6	10.0	10.0	13.3
	Comercialización	37	61.7	61.7	75.0
	Consumo	15	25.0	25.0	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 3

De acuerdo con su experiencia, ¿cuál es la principal razón por la que se pierden o desperdician los alimentos?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sobre oferta de producción	9	15.0	15.0	15.0
	Falta de control de calidad en la selección de los productos	16	26.7	26.7	41.7
	Manejo inadecuado de la mercancía en la transportación	7	11.7	11.7	53.3
	Deficientes equipos de conservación o refrigeración	11	18.3	18.3	71.7
	Limitada demanda por los productos	17	28.3	28.3	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 4

¿Posee la infraestructura necesaria para la conservación de los alimentos que comercializa?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sí	27	45.0	45.0	45.0
	No	32	53.3	53.3	98.3
	4	1	1.7	1.7	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 5

¿Usted o sus empleados reciben capacitación de manera regular para el cuidado, manejo y conservación de frutas y verduras que comercializa?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sí	9	15.0	15.0	15.0
	No	51	85.0	85.0	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 6

De ser afirmativa la respuesta anterior, ¿con qué regularidad recibe dicha capacitación?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Nunca	49	81.7	81.7	81.7
	Al menos una vez al año	4	6.7	6.7	88.3
	De 2 a 3 veces al año	4	6.7	6.7	95.0
	Más de 4 veces al año	3	5.0	5.0	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 7

¿Con qué frecuencia recibe las cajas del producto en mal estado (maltratadas)?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Siempre	4	6.7	6.7	6.7
	Regularmente, es decir frecuentemente	34	56.7	56.7	63.3
	Nunca	22	36.7	36.7	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 8

¿Le parece que la calidad del empaque contribuye a una mayor merma o pérdida de alimentos?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	De acuerdo	43	71.7	71.7	71.7
	Totalmente en desacuerdo	9	15.0	15.0	86.7
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	8	13.3	13.3	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 9

¿Toma en cuenta la capacidad de su infraestructura para determinar el volumen de compra del producto?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Siempre	38	63.3	63.3	63.3
	Regularmente, es decir frecuentemente	11	18.3	18.3	81.7
	Nunca	11	18.3	18.3	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 10

¿Estima el volumen de compra en función de las ventas potenciales? Esto con la finalidad de evitar al máximo el desperdicio

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Siempre	50	83.3	83.3	83.3
	Regularmente, es decir, frecuentemente	10	16.7	16.7	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 11

¿Qué es lo que hace con los alimentos que no se venden y están en riesgo de desperdiciarse?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Los dona a causas sociales	6	10.0	10.0	10.0
	Los regala o los tira	21	35.0	35.0	45.0
	Los vende a precios de remate	27	45.0	45.0	90.0
	Otros	6	10.0	10.0	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 12

¿Sabe usted que existe incentivo fiscal para la donación de alimentos, que todavía pueden destinarse a consumo humano?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sí	13	21.7	21.7	21.7
	No	47	78.3	78.3	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 13

¿Conoce o ha oído hablar de los Bancos de Alimentos?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sí	43	71.7	71.7	71.7
	No	17	28.3	28.3	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 14

Si tuviera la oportunidad de donar sus productos a alguna organización, ¿le interesaría ofrecerlos a los Bancos de Alimentos?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Muy interesado	28	46.7	46.7	46.7
	Medianamente interesado	26	43.3	43.3	90.0
	No le interesa	6	10.0	10.0	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Anexo 10. Tablas de respuestas de amas de casa y jefes de familia al Cuestionario sobre desperdicios de alimentos en el estado de Jalisco

Tabla 1

En su hogar, ¿con qué frecuencia se desperdician alimentos?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Siempre	5	8.3	8.3	8.3
	Regularmente, es decir frecuentemente	37	61.7	61.7	70.0
	Nunca	18	30.0	30.0	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 2

¿Cuál es el porcentaje aproximado que se desperdicia de frutas y verduras a la semana en su hogar?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	No sabe o no respondió	7	11.7	11.7	11.7
	Menos de 10%	28	46.7	46.7	58.3
	Del 11% al 30%	24	40.0	40.0	98.3
	Del 31% al 50%	1	1.7	1.7	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 3

¿Cuál es el porcentaje que se desperdicia de leguminosas como Lenteja, Garbanzo, Frijol o habas, a la semana en su hogar?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	No sabe o no respondió	32	53.3	53.3	53.3
	Menos de 10%	23	38.3	38.3	91.7
	Del 11% al 30%	4	6.7	6.7	98.3
	Del 31% al 50%	1	1.7	1.7	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 4

¿Cuál es el porcentaje a la semana que se desperdicia de alimentos de origen animal como carne de res o de cerdo, pollo, leche, pescado, salchichas, jamón, quesos, etc., en su hogar?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	No sabe o no respondió	20	33.3	33.3	33.3
	Menos de 10%	27	45.0	45.0	78.3
	Del 11% al 30%	13	21.7	21.7	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 5

¿Qué porcentaje a la semana se desperdicia de cereales en su hogar tales como arroz, avena, pastas, pan ó tortillas?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	No sabe o no respondió	15	25.0	25.0	25.0
	Menos de 10%	40	66.7	66.7	91.7
	Del 11% al 30%	4	6.7	6.7	98.3
	Del 31% al 50%	1	1.7	1.7	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 6

¿Cuáles son las principales causas por las que se desperdician alimentos en su hogar?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Compró más de lo que se iba a usar	35	58.3	58.3	58.3
	Alimento mal seleccionado próximo a perderse o muy maduro	8	13.3	13.3	71.7
	Producto echado a perder por error en la preparación	3	5.0	5.0	76.7
	Producto empacado y al momento de abrirlo, echado a perder	4	6.7	6.7	83.3
	Otra causa	10	16.7	16.7	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 7

¿Conoce usted la diferencia entre la leyenda "mejor consúmase antes de"... y "fecha de caducidad?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sí	46	76.7	76.7	76.7
	No	14	23.3	23.3	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 8

Si hoy es 18 de julio y el producto contiene la leyenda "mejor consúmase antes del 18 de julio", usted ¿consumiría este alimento?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sí	38	63.3	63.3	63.3
	No	22	36.7	36.7	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 9

¿Con qué frecuencia compra más de lo que su hogar necesita?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Siempre	7	11.7	11.7	11.7
	Regularmente, es decir frecuentemente	39	65.0	65.0	76.7
	Nunca	14	23.3	23.3	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 10

¿Qué tipo de artículos son los que compra más de lo que realmente necesita?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Alimentos	36	60.0	60.0	60.0
	Otros	24	40.0	40.0	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 11

A pesar de que los alimentos se encuentren maltratados, ¿usted los compra?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Siempre	3	5.0	5.0	5.0
	Regularmente, es decir con frecuencia	10	16.7	16.7	21.7
	Nunca	47	78.3	78.3	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 12

¿Qué es lo que hace con los alimentos sobrantes?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Los tira	29	48.3	48.3	48.3
	Los regala o los dona	9	15.0	15.0	63.3
	Los cocina	15	25.0	25.0	88.3
	Otros	7	11.7	11.7	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 13

¿Conoce o ha oído hablar de los Bancos de Alimentos?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sí	33	55.0	55.0	55.0
	No	27	45.0	45.0	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 14

¿Si tuviera la oportunidad de donar alimentos que no usó a alguna organización, ¿le interesaría ofrecerlos a los Bancos de Alimentos?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Muy interesado	41	68.3	68.3	68.3
	Medianamente interesado	16	26.7	26.7	95.0
	No le interesa	3	5.0	5.0	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 15

En su hogar, ¿existe conciencia sobre el desperdicio de alimentos?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sí hay conciencia	37	61.7	61.7	61.7
	No hay conciencia	3	5.0	5.0	66.7
	Hay poca conciencia	20	33.3	33.3	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 16

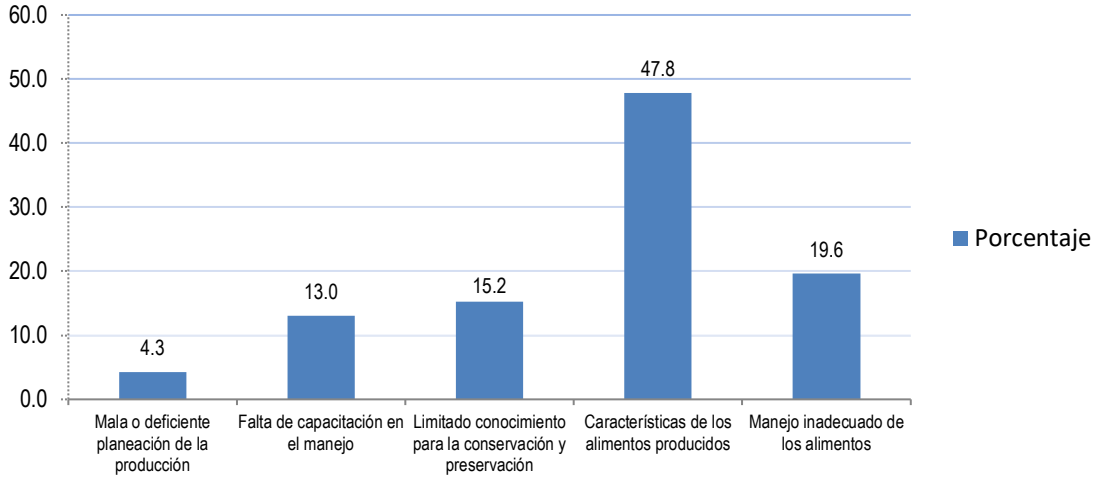
¿Usted o algún miembro de su família ha escuchado o visto campañas de concientización para evitar el desperdicio de alimentos?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sí	16	26.7	26.7	26.7
	No	44	73.3	73.3	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

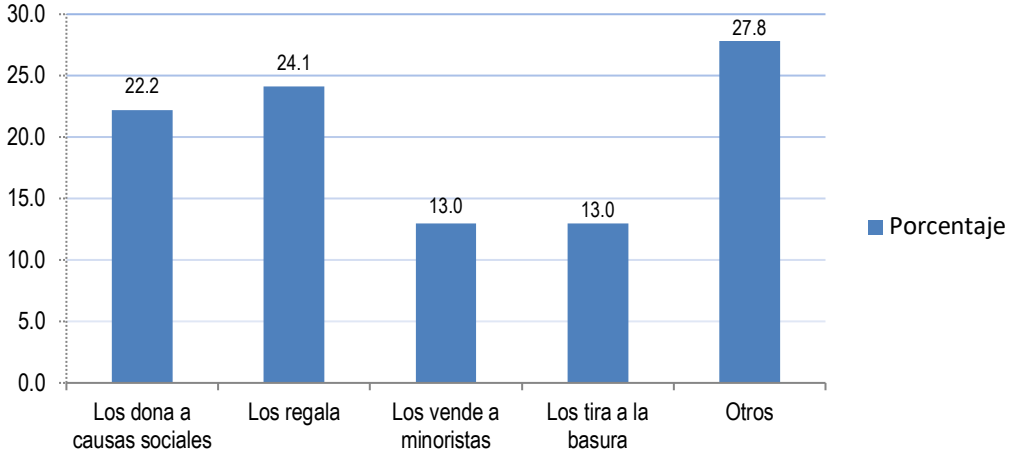
Anexo 6. Gráficas

1.6.1 Encuesta a productores e industriales

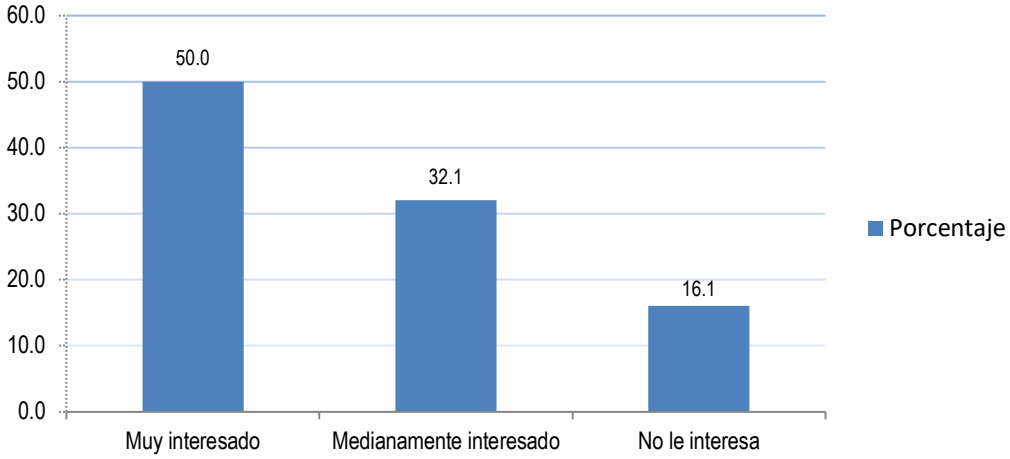
Gráfica 1
Causas de las pérdidas o mermas



Gráfica 2
Destino de las pérdidas o mermas de alimentos

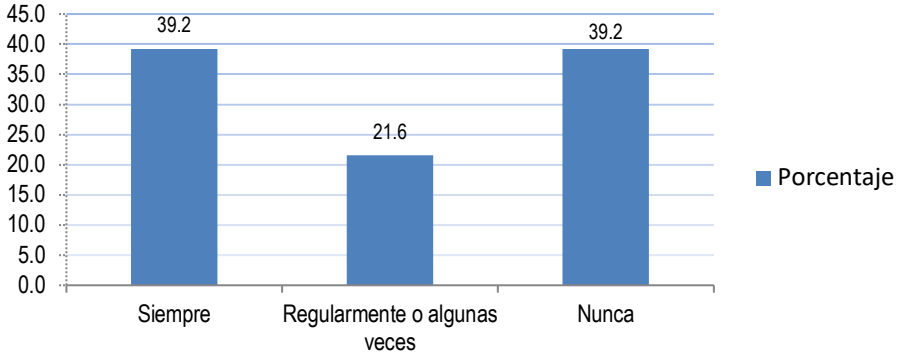


Gráfica 3
Interés de donar los productos de merma a Bancos de Alimentos

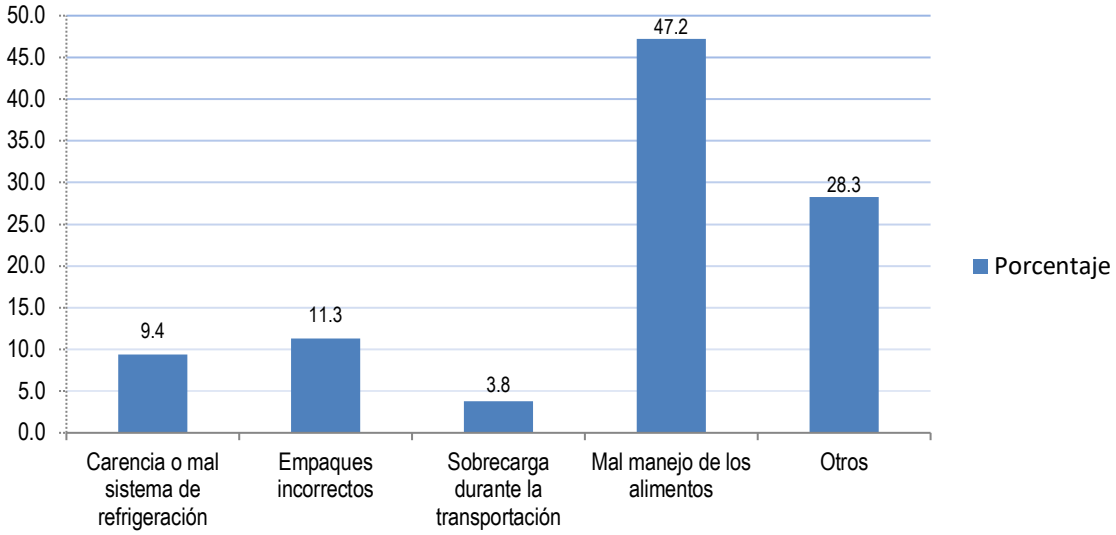


1.6.2 Encuesta a transportistas de alimentos

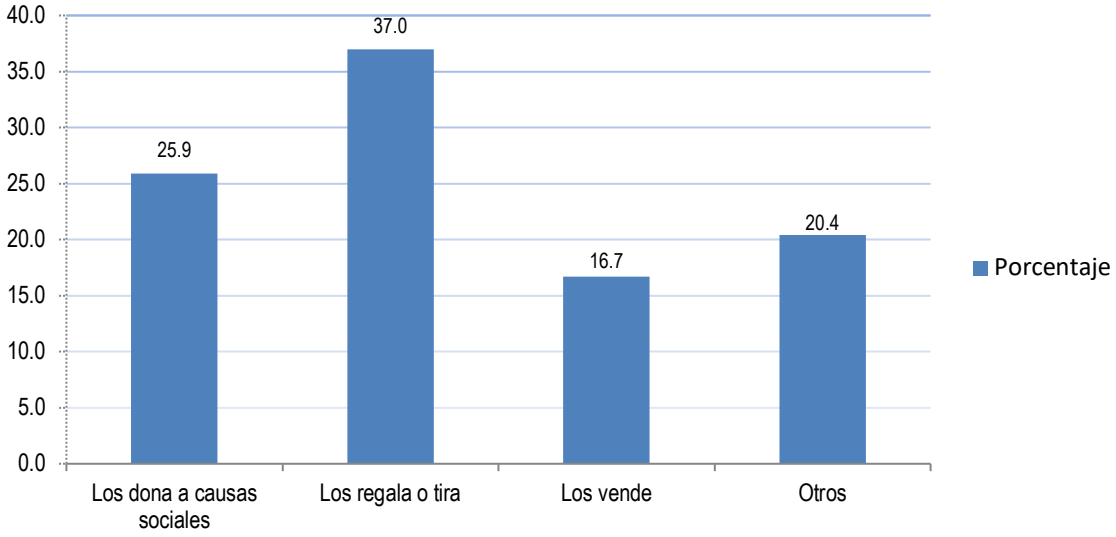
Gráfica 4
Frecuencia con que incumple las normas de carga permitida en el transporte



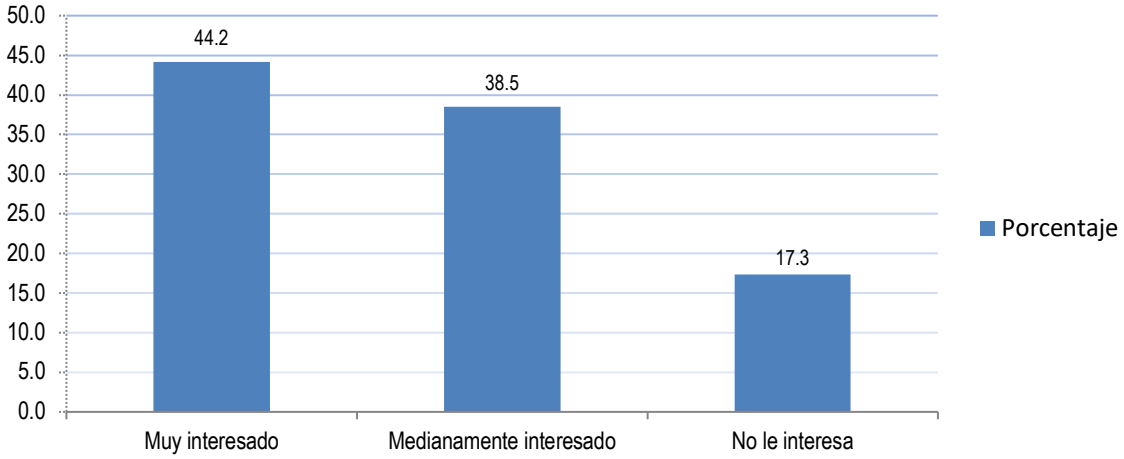
Gráfica 5
Causas de las pérdidas o mermas durante la transportación



Gráfica 6
Destino de las pérdidas o mermas de alimentos

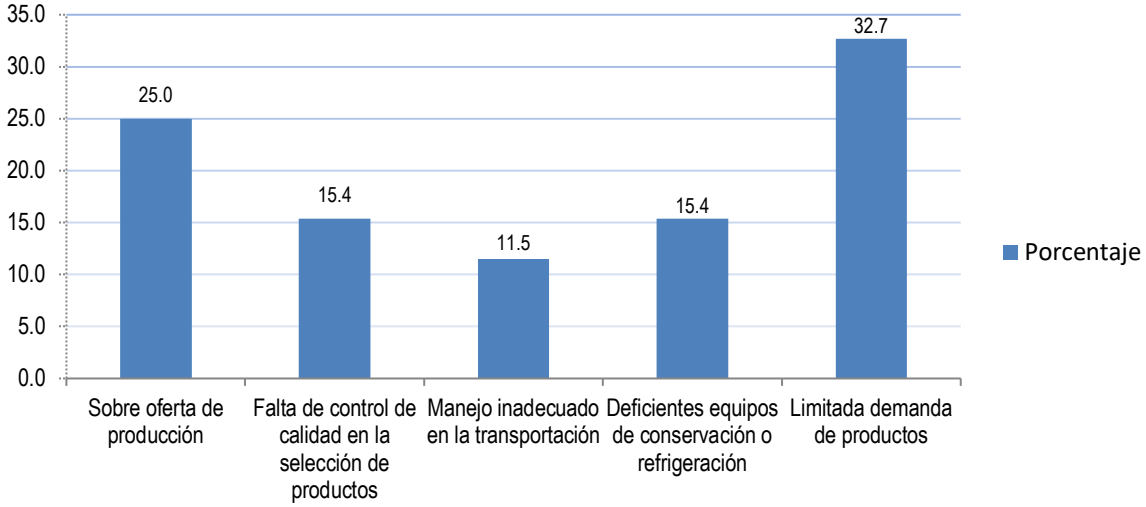


Gráfica 7
Interés de donar los productos de merma a Bancos de Alimentos



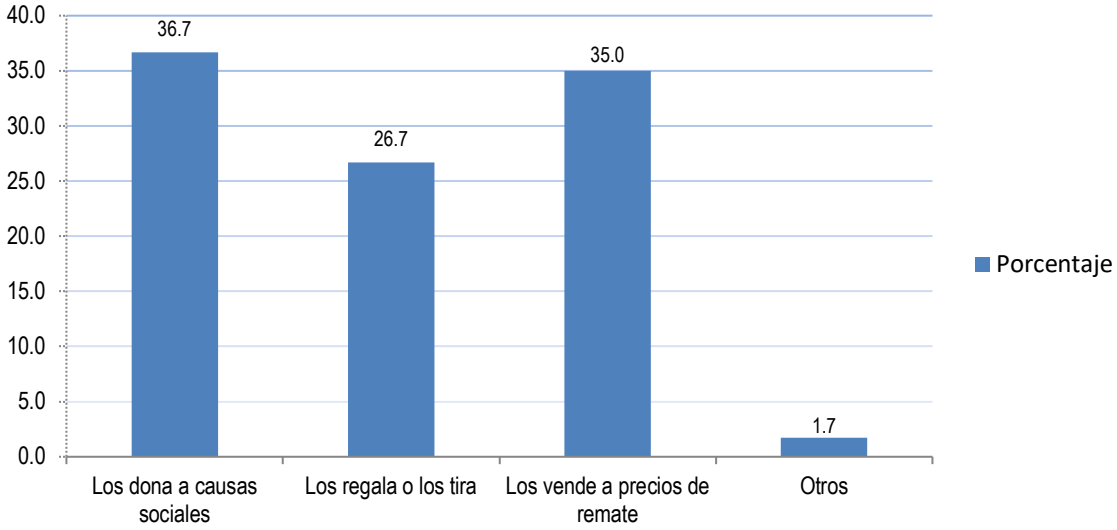
1.6.3 Encuesta a comerciantes en Centrales de Abastos

Gráfica 8
Causas de las pérdidas o desperdicio de alimentos



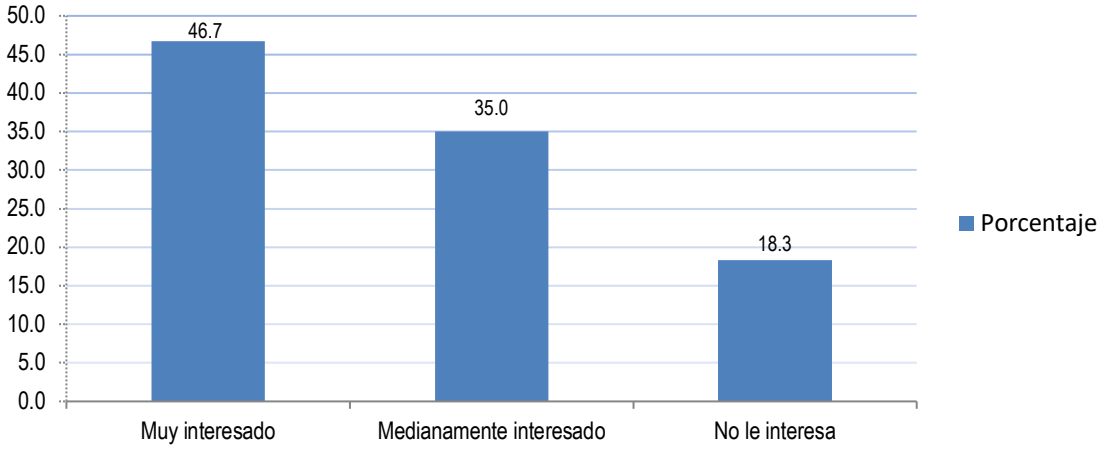
Gráfica 9

Destino de los alimentos que no se venden y están en riesgo de desperdiciarse



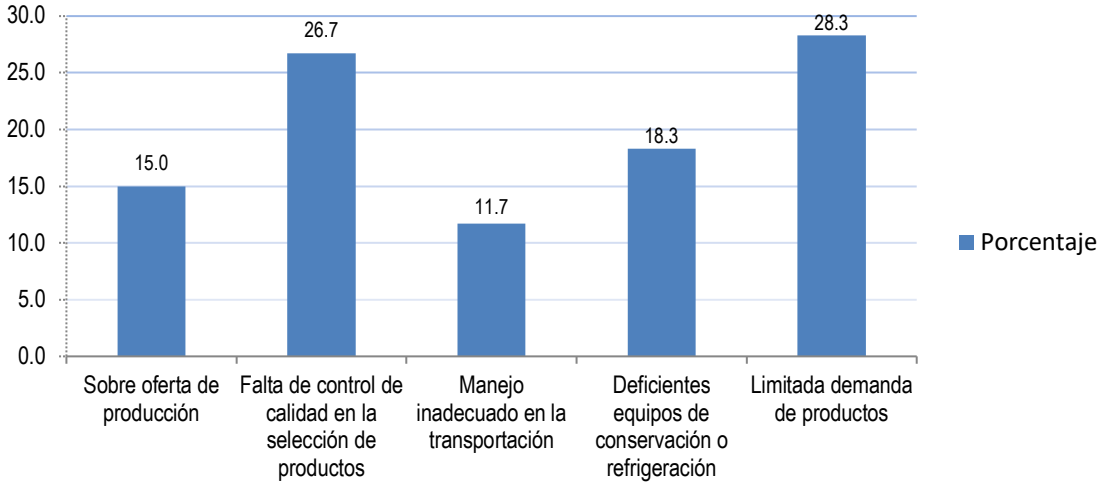
Gráfica 10

Interés de donar los productos de merma a Bancos de Alimentos

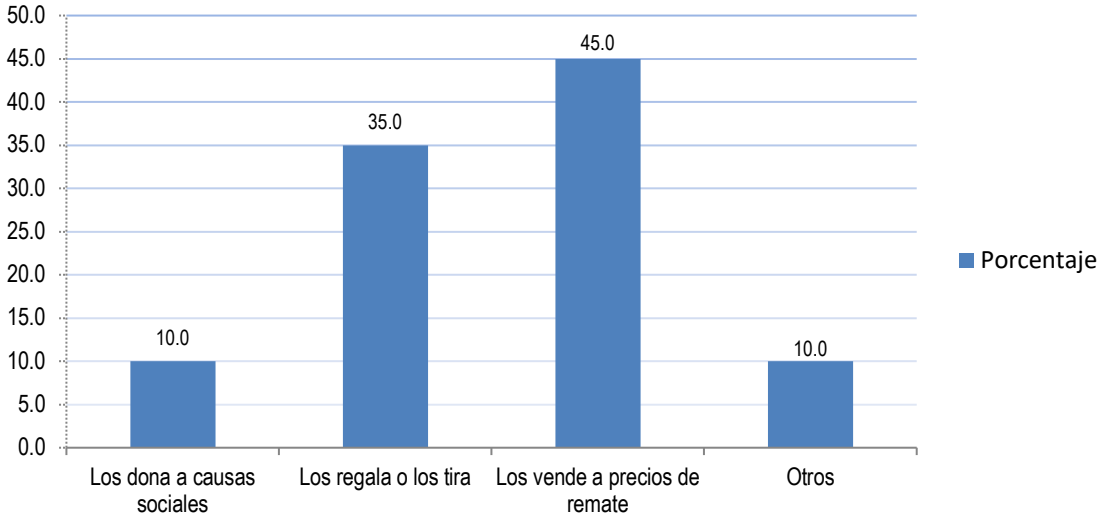


1.6.4 Encuesta a comerciantes en Supermercados, recauderías o tianguis

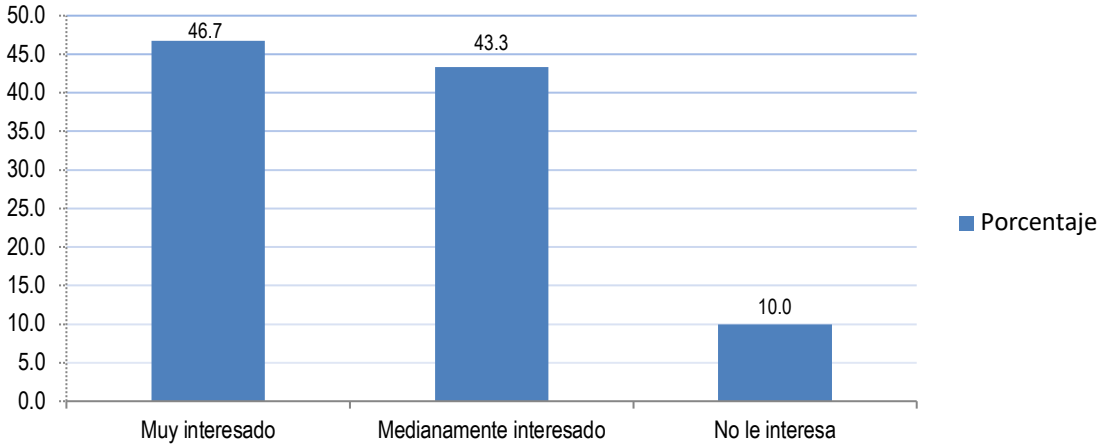
Gráfica 11
Causas de las pérdidas o desperdicio de alimentos

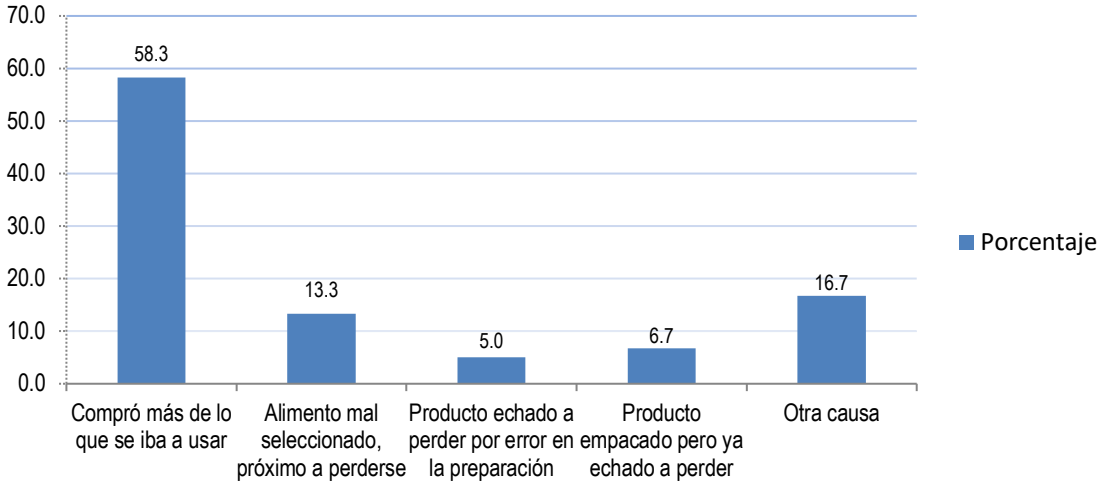


Gráfica 12
Destino de los alimentos que no se venden y están en riesgo de desperdiciarse



Gráfica 13
Interés de donar los productos de merma a Bancos de Alimentos



1.6.5 Encuestas en hogares (Amas de casa)

Gráfica 14
Causas por las que se desperdician alimentos en el hogar