



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



AÑO INTERNACIONAL DE LAS
FRUTAS Y VERDURAS

2021

**FRUTAS Y VERDURAS –
ESENCIALES EN TU DIETA**

Año Internacional de las Frutas y Verduras 2021
Documento de antecedentes

Frutas y verduras – esenciales en tu dieta

**Año Internacional
de las Frutas y Verduras, 2021**
Documento de antecedentes

Cita requerida:

FAO. 2020. *Frutas y verduras – esenciales en tu dieta. Año Internacional de las Frutas y Verduras, 2021. Documento de antecedentes*. Roma. <https://doi.org/10.4060/cb2395es>

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, ni sobre sus autoridades, ni respecto de la demarcación de sus fronteras o límites. Las líneas discontinuas en los mapas representan líneas fronterizas aproximadas sobre las que puede que aún no haya un acuerdo total. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Las opiniones expresadas en este producto informativo son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista o políticas de la FAO.

ISBN 978-92-5-133713-4

© FAO 2020



Algunos derechos reservados. Esta obra se distribuye bajo licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Organizaciones intergubernamentales (CC BY-NC-SA 3.0 IGO); <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.es>.

De acuerdo con las condiciones de la licencia, se permite copiar, redistribuir y adaptar la obra para fines no comerciales, siempre que se cite correctamente, como se indica a continuación. En ningún uso que se haga de esta obra debe darse a entender que la FAO refrenda una organización, productos o servicios específicos. No está permitido utilizar el logotipo de la FAO. En caso de adaptación, debe concederse a la obra resultante la misma licencia o una licencia equivalente de Creative Commons. Si la obra se traduce, debe añadirse el siguiente descargo de responsabilidad junto a la referencia requerida: "La presente traducción no es obra de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). La FAO no se hace responsable del contenido ni de la exactitud de la traducción. La edición original en inglés será el texto autorizado".

Todo litigio que surja en el marco de la licencia y no pueda resolverse de forma amistosa se resolverá a través de mediación y arbitraje según lo dispuesto en el artículo 8 de la licencia, a no ser que se disponga lo contrario en el presente documento. Las reglas de mediación vigentes serán el reglamento de mediación de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual <http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules> y todo arbitraje se llevará a cabo de manera conforme al reglamento de arbitraje de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI).

Materiales de terceros. Si se desea reutilizar material contenido en esta obra que sea propiedad de terceros, por ejemplo, cuadros, gráficos o imágenes, corresponde al usuario determinar si se necesita autorización para tal reutilización y obtener la autorización del titular del derecho de autor. El riesgo de que se deriven reclamaciones de la infracción de los derechos de uso de un elemento que sea propiedad de terceros recae exclusivamente sobre el usuario.

Ventas, derechos y licencias. Los productos informativos de la FAO están disponibles en la página web de la Organización (<http://www.fao.org/publications/es>) y pueden adquirirse dirigiéndose a publications-sales@fao.org. Las solicitudes de uso comercial deben enviarse a través de la siguiente página web: www.fao.org/contact-us/licence-request. Las consultas sobre derechos y licencias deben remitirse a: copyright@fao.org.

Índice

Agradecimientosiv

Prólogo.....v

1 **Frutas y verduras**
Esenciales para una vida saludable 1

2 **Bueno para ti**
Beneficios para la salud y la nutrición 9

3 **Crecimiento verde**
Producción sostenible 17

4 **Mercados y cadenas de valor**
Respuesta a los consumidores preocupados por la salud 35

5 **Nada que perder**
Calidad, inocuidad, pérdidas y desperdicios 45

6 **Algo para reflexionar**
Cuestiones a tener en cuenta para la adopción de medidas ... 59

7 **Bibliografía** 63

Agradecimientos

Esta publicación fue preparada por un equipo multidisciplinario de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), bajo la dirección general de Marcela Villarreal, Directora de la Oficina de Comunicaciones, Asociaciones y Promoción de la FAO. La conceptualización y coordinación principal de esta publicación estuvo a cargo de Kayo Takenoshita, Teodor Dosa, Rosa Rolle y Makiko Taguchi en consulta con los miembros de la Secretaría del Año Internacional de las Frutas y Verduras 2021.

La redacción de esta publicación fue posible gracias a las importantes contribuciones técnicas de:

Capítulo 1: Rosa Rolle (Principal), Siobhan Kelly, Makiko Taguchi, Kayo Takenoshita.

Capítulo 2: Maria Antonia Tuazon (Principal), Megan Harrison.

Capítulo 3: Makiko Taguchi (Principal), Fenton Beed, Sara Hassan, Bruno Telemans.

Capítulo 4: Siobhan Kelly (Principal), Sabine Altendorf, Pascal Liu, Costanza Rizzo, Pilar Santacoloma.

Capítulo 5: Rosa Rolle (Principal), Dirk Schulz.

Capítulo 6: Rosa Rolle (Principal), Kayo Takenoshita.

También se debe agradecer a ElMamoun Amrouk, Marco Artavia, Cosimo Avesani, Pablo García Campos, Elena Ilie, Chikelu Mba, Georgios Mermigkas, Mayling Flores Rojas y Florence Tartanac por sus valiosas contribuciones en la preparación y finalización de los aportes técnicos para la publicación.

La FAO agradece el valioso aporte de los revisores técnicos externos: Dra. Marzella Wüstefeld (Organización Mundial de la Salud), Sr. Yacob Ahmad (Red Internacional de Frutas Tropicales) y Prof. Dr. Yüksel Tüzel (Sociedad Internacional de Ciencias Hortícolas).

Especial agradecimiento a Paul Mundy, Comunicación para el Desarrollo, por la edición y el diseño gráfico.

Prólogo

Las Naciones Unidas declaró 2021 el Año Internacional de las Frutas y Verduras. El Año tiene por objeto crear conciencia de los beneficios nutricionales y para la salud del consumo de más frutas y verduras como parte de una dieta y un estilo de vida diversificados, equilibrados y saludables, así como dirigir la atención de las políticas hacia la reducción de las pérdida y desperdicios de estos productos altamente perecederos.

Cuando pensamos en una alimentación saludable, los primeros alimentos que nos vienen a la mente son las frutas y las verduras coloridas y ricas en vitaminas, minerales y fibras, que son vitales para el buen funcionamiento del cuerpo humano. Los beneficios de consumir frutas y verduras como parte de una dieta nutritiva son enormes. Los productos frescos no sólo son beneficiosos para los consumidores, sino también para el sistema alimentario. El sector de frutas y verduras contribuye a incrementar la biodiversidad, generar sostenibilidad ambiental y mejorar los medios de vida de los agricultores y empleados que operan a lo largo de las cadenas de valor.

La escasa disponibilidad, debido a los problemas de producción (así como la

intensidad de la mano de obra), transporte y comercio, y los altos precios de los productos de calidad hacen que las frutas y verduras sean inaccesibles para muchas personas, especialmente en los países en desarrollo. Algunas zonas del mundo se enfrentan a una disponibilidad y acceso limitados a estos alimentos.

Las frutas y verduras son productos altamente perecederos, y esto puede originar altos niveles de pérdida y desperdicio de alimentos en cada paso de la cadena de valor, comenzando en las explotaciones agrícolas. Dado que muchas frutas y verduras se consumen crudas o sin cocer, también pueden plantear un riesgo de enfermedades de transmisión alimentaria relacionadas con la contaminación de patógenos y riesgos para la inocuidad alimentaria debido a la contaminación química.

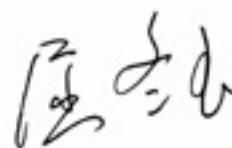
Por lo tanto, es crucial considerar el sector de las frutas y verduras de manera holística, como parte integral del sistema alimentario, más allá de los beneficios nutricionales, y examinar también sus beneficios sociales, económicos y ambientales. Diferentes actores pueden contribuir a que las frutas y verduras sean más accesibles, asequibles y disponibles. La inversión en la cadena

de frío, la investigación y desarrollo y la innovación digital pueden ayudar a mejorar sustancialmente el sector.

Esta publicación pretende llamar la atención sobre las medidas y los enfoques sistemáticos que deben adoptarse en todo el sistema alimentario de frutas y

verduras para garantizar su inocuidad para el consumo y ofrecer mejores resultados nutricionales y dietas saludables para todos.

Esta publicación contribuirá a estimular un interesante debate sobre el sector de las frutas y verduras para la observancia del Año Internacional y más allá.



QU Dongyu

Director General de la FAO

Frutas y verduras

1

Esenciales para una vida saludable

Verde, amarillo, naranja, rojo o púrpura: las frutas y verduras¹ nos mantienen sanos y añaden variedad, sabor y textura a nuestras dietas. Aunque coma arroz o pan todos los días, es probable que usted varíe los tipos de frutas y verdura que consume. Una dieta monótona no solo es poco saludable para nosotros: también es poco saludable para el planeta porque da lugar a monocultivos y a la pérdida de biodiversidad.

Sin embargo, la mayoría de nosotros no come suficiente frutas y verduras. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda consumir por lo menos 400 g diarios para obtener sus beneficios para la salud y nutricionales. En 2017, 3,9 millones de muertes en todo el mundo se atribuyeron a la falta de consumo de frutas y verduras en cantidades suficientes (OMS, 2019). Se estima que la ingesta insuficiente de frutas y verduras es la causa de alrededor del 14% de las muertes por cáncer gastrointestinal en todo el mundo, del 11% de las muertes por cardiopatías isquémicas y del 9% de las muertes por accidentes cerebrovasculares (Afshin *et al.*, 2019).

2021 es el Año Internacional de las Frutas y Verduras

Al declarar el año 2021 como el Año Internacional de las Frutas y Verduras, la Asamblea General de Naciones Unidas (ONU) se propone concienciar sobre los beneficios nutricionales y para la salud de las frutas y verduras y su contribución a una dieta y un estilo de vida equilibrados y saludables. También espera llamar la



¹ Uso del término para indicar verduras u hortalizas.



atención sobre la necesidad de reducir las pérdidas y desperdicios en el sector de las frutas y verduras (ONU, 2020) y, al mismo tiempo, mejorar los resultados medioambientales. Es necesario adoptar medidas a nivel nacional para aumentar la producción y el consumo de frutas y verduras y hacerlas más asequibles para los consumidores, generando al mismo tiempo beneficios económicos, sociales y ambientales en consonancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

El Año Internacional de las Frutas y Verduras complementa otras iniciativas internacionales que también apoyan los Objetivos de Desarrollo Sostenible y que se ocupan de la nutrición, el consumo y la salud, así como de cuestiones relativas a los agricultores familiares en pequeña escala:

- La **Declaración de Roma sobre la Nutrición** y el Marco de Acción (FAO y OMS, 2014).
- El **Decenio de Acción de las Naciones Unidas sobre la Nutrición** (2016-2025) (ONU, 2016).
- **Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Campesinos** y de otras Personas que Trabajan en las Zonas Rurales (UNHRC, 2018).

- El **Decenio de las Naciones Unidas de la Agricultura Familiar** 2019-2028 (ONU, 2018).

- Estrategia mundial sobre **régimen alimentario, actividad física y salud** (OMS, 2004).

La diversa gama y características de las frutas y verduras frescas y su naturaleza intrínsecamente perecedera justifican que se preste especial atención a sus condiciones de producción, la gestión agronómica, el control de plagas y enfermedades, las técnicas de cosecha y los sistemas de manejo poscosecha. La resolución de la Asamblea General de la ONU también pone de relieve diversas cuestiones y factores transversales que se abordarán durante el Año Internacional de las Frutas y Verduras.

Productores en pequeña escala. Los pequeños productores de todo el mundo cultivan frutas y verduras, ya sea para su propio uso o para la venta. Los productores en pequeña escala satisfacen las necesidades de frutas y verduras de los mercados masivos de la mayoría de los países en desarrollo. Cada uno de esos agricultores produce volúmenes relativamente bajos, lo que plantea problemas de fiabilidad y calidad. No obstante, hay claras oportunidades de mejora en estas áreas.

Tecnologías. La tecnología y la innovación son necesarias en todas las etapas de la cadena de suministro de frutas y verduras, desde la producción hasta el consumo, para mejorar tanto la calidad como la producción. Las mejoras pueden abarcar desde tecnologías y prácticas sencillas a nivel de la granja hasta innovaciones digitales más sofisticadas que ayuden a garantizar la seguridad y la

calidad de los productos frescos a medida que avanzan en la cadena de suministro. Los enfoques innovadores, como las alianzas entre el sector público y el privado, pueden ayudar a generar crecimiento y desarrollo en el sector.

Ingresos y empleo. Las frutas y verduras suelen valer más por kilo que otros tipos de alimentos (los productos animales son una excepción). Sin embargo, también pueden requerir más mano de obra que muchos otros tipos de alimentos. Esto ofrece oportunidades para que los actores de toda la cadena generen empleo e ingresos.

Género y juventud. Las mujeres producen gran parte de los productos frescos del mundo, y habitualmente son responsables de la cosecha, la comercialización y el procesamiento. Como consumidoras, a menudo eligen qué artículos comprar y cómo cocinarlos. Pero las mujeres se enfrentan a desventajas en todas las etapas de la cadena: como productoras en su capacidad para acceder a la tierra, los insumos y el asesoramiento, como empresarias en la obtención de financiación para desarrollar sus negocios, como trabajadoras en lo que respecta al pago justo por su trabajo y como consumidoras en lo que respecta a la educación sobre alimentación y nutrición. El alto valor de las frutas y verduras y el potencial de innovación abren interesantes oportunidades para que los jóvenes participen en la producción y en otros aspectos de la cadena de valor.

Política. Las políticas alimentarias tienden a adaptarse a las necesidades de los cultivos básicos. Las frutas y verduras han sido relativamente ignoradas en lo que respecta a las políticas, la financiación, la investigación y la extensión, y el apoyo a las agroempresas.

¿Qué son las frutas y verduras?

No existe una definición ampliamente aceptada para las frutas o verduras. La definición acordada para el Año Internacional de las Frutas y Verduras es la siguiente.

Las frutas y verduras se consideran partes comestibles de las plantas (por ejemplo, estructuras portadoras de semillas, flores, brotes, hojas, tallos, brotes y raíces), ya sean cultivadas o cosechadas en forma silvestre, en estado crudo o en forma mínimamente elaborada.

Se excluyen:

- Raíces y tubérculos amiláceos como la yuca, la papa, el camote y el ñame (aunque las hojas de estas plantas se consumen como verduras).
- Leguminosas de grano seco (legumbres) a menos que se cosechen cuando no están maduras.



Recuadro 1. Objetivos de Desarrollo Sostenible relacionados con las frutas y verduras



ODS 2 3

Beneficios para la salud de las frutas y verduras

Aprovechar lo bueno

Las frutas y verduras tienen múltiples beneficios para la salud. Fortalecen el sistema inmunológico, combaten la desnutrición y ayudan a prevenir las enfermedades no transmisibles.

ODS 2 3

Dieta diversificada y un estilo de vida saludable

Vive de acuerdo con ello, una dieta diversa

Se deben consumir diariamente cantidades adecuadas de frutas y verduras como parte de una dieta diversificada y saludable.

ODS 2 8 12 13 14 15

Pérdida y desperdicio de alimentos

Respetar los alimentos desde la granja hasta la mesa

Las frutas y verduras valen más que su precio. Mantener su calidad y garantizar su inocuidad a lo largo de la cadena de suministro, desde la producción hasta el consumo, reduce las pérdidas y desperdicios y aumenta su disponibilidad para el consumo.

Innovar, cultivar, reducir la pérdida y desperdicio de alimentos

La innovación, la mejora de las tecnologías y la infraestructura son fundamentales para aumentar la eficiencia y la productividad en las cadenas de suministro de frutas y verduras a fin de reducir las pérdidas y desperdicios.

ODS 1 2 12 15

Cadenas de valor sostenible

Fomentar la sostenibilidad

Las cadenas de valor sostenibles e inclusivas pueden contribuir a aumentar la producción, a mejorar la disponibilidad, inocuidad, asequibilidad y el acceso equitativo a las frutas y verduras para fomentar la sostenibilidad económica, social y ambiental.

ODS 1 2 3 4 5 8 11 12 15

Destacando el papel de los agricultores familiares

Prosperidad creciente

El cultivo de frutas y verduras contribuye a mejorar la calidad de vida de los agricultores familiares y sus comunidades. Genera ingresos, apoya los medios de vida, mejora la seguridad alimentaria y la nutrición y aumenta la resistencia gracias a la gestión sostenible de los recursos locales y al aumento de la agrobiodiversidad.

- Cereales, incluido el maíz, a menos que se cosechen cuando no están maduros.
- Nueces, semillas y oleaginosas como cocos, nueces y semillas de girasol.
- Plantas medicinales o hierbas y especias, a menos que se usen como verduras.
- Estimulantes como el té, cacao y café.
- Productos procesados y ultraprocesados elaborados a partir de frutas y verduras como bebidas alcohólicas (por ejemplo, vino, bebidas espirituosas), sustitutos de carne a base de plantas o productos de frutas y verduras con ingredientes añadidos (por ejemplo, jugos de fruta envasados, ketchup).

Las frutas y verduras mínimamente procesadas

son aquellas que han sido sometidas a procedimientos como lavado, clasificación, recorte, pelado, corte o picado que no afectan su calidad de frescura (Gil y Kader, 2008). Los alimentos mínimamente procesados conservan la mayoría de sus propiedades físicas, químicas, sensoriales y nutricionales inherentes. Muchos alimentos mínimamente procesados son tan nutritivos como los alimentos en su forma no procesada (Parrish, 2014). Entre los ejemplos se incluyen las frutas en rodajas, las frutas en bolsas, las ensaladas de verduras y las frutas y verduras congeladas y secas.

Fresco vs procesado

A diferencia de la mayoría de las demás categorías de alimentos, las frutas se comen normalmente crudas (no cocidas): ya seas enteras (bayas) o después de pelarlas (naranjas, plátanos, papayas y mangostas).

Muchos tipos de verduras también se comen a menudo crudas, como las ensaladas. Algunas (como las judías o frijoles verdes) deben cocinarse antes de comerlas.

El Año Internacional de las Frutas y Verduras se centra en los productos frescos o mínimamente procesados. No obstante, reconoce que las formas procesadas de frutas y verduras son importantes para los medios de vida y los ingresos de los agricultores, el comercio, la seguridad alimentaria y la nutrición. Algunas variedades se cultivan específicamente para ser vendidas como productos frescos; otras se destinan desde el principio a la planta de procesamiento. Otras pueden ir en ambas direcciones, es decir, se seleccionan y clasifican antes de su venta donde los mejores productos se venden frescos (normalmente alcanzan los precios más altos), mientras que el resto se destina a procesados.

Muchos tipos de frutas y verduras se procesan para extender su vida útil, su disponibilidad durante todo el año o para aumentar su valor. El procesamiento mínimo (ver arriba) conserva las propiedades inherentes del producto. El procesamiento completo, por otra parte, puede incluir el jugo, la fermentación, el encurtido o el enlatado en salmuera, jugos o jarabes.

Objetivos de Desarrollo Sostenible

La producción de frutas y verduras es fundamental para los medios de vida de muchos pequeños agricultores. Pero puede dañar el medio ambiente, incluyendo el suelo, el agua y la biodiversidad. Los productos químicos utilizados para garantizar la productividad y proteger el cultivo de las plagas pueden contaminar

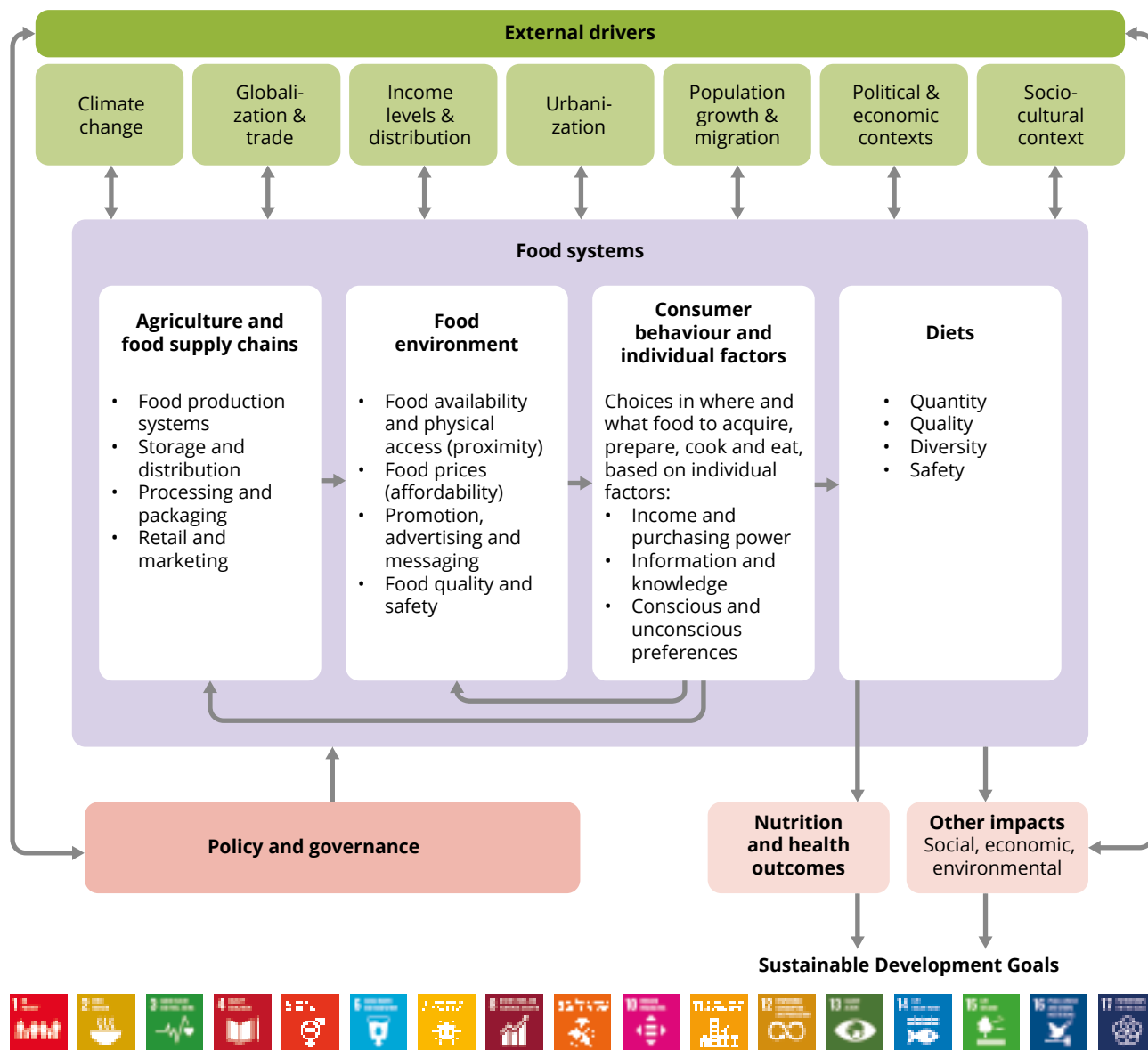


Figura 1. Sistemas alimentarios para dietas saludables

Adaptado de HLPE (2017), FAO (2020)

el medio ambiente. Los altos niveles de pérdida y desperdicio de alimentos son el resultado de una mala manipulación y del carácter perecedero de los productos frescos, lo que reduce la eficiencia y la sostenibilidad del sistema con posibles efectos negativos en el medio ambiente y en la base de recursos naturales. Para asegurar que las frutas y verduras contribuyan más a la nutrición y la salud es necesario adoptar enfoques más amplios y holísticos. El suministro de productos frescos debe ser más eficiente, inclusivo y resistente (Recuadro 1).

Transformación del sector: Adopción de un enfoque de sistemas alimentarios

Es ampliamente aceptado que nuestros sistemas alimentarios son cada vez más perjudiciales para la salud tanto humana como planetaria. Los sistemas alimentarios no están proporcionando las dietas saludables necesarias para la alimentación. El resultado es el aumento de la prevalencia de todas las formas de malnutrición (retraso del crecimiento, emaciación, sobrepeso y obesidad), todo lo cual se ve agravado por la actual pandemia de COVID-19. Otras cuestiones son el aumento de la población y el consumo, la mayor urbanización, el incremento de las tasas de enfermedades no transmisibles (OMS, 2019), la disminución de la tierra cultivable y de los recursos hídricos para la agricultura, los efectos del cambio climático y la posible escasez de alimentos.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible apoyan la tarea de hacer que el sistema alimentario sea más productivo, sostenible desde el punto de vista ambiental y

resiliente (Recuadro 1). Los elementos de los sistemas alimentarios –la agricultura y las cadenas de suministro de alimentos, los entornos alimentarios y el comportamiento de los consumidores– requieren una acción concertada para garantizar que las dietas saludables estén disponibles, sean asequibles, accesibles, seguras, culturalmente aceptables y atractivas para todos. Se necesitan oportunidades en todos los sistemas alimentarios para mejorar los resultados de la dieta y la nutrición (Grupo de Alto Nivel de Expertos del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial, 2017). Este enfoque de los sistemas alimentarios para mejorar la nutrición considera los sistemas alimentarios en su totalidad, teniendo en cuenta todos los elementos, sus relaciones y efectos conexos (Figura 1).

Más allá de su relevancia para la dieta y la nutrición, los sistemas alimentarios desempeñan un papel importante en la promoción de la sostenibilidad ambiental (por ejemplo, la adaptación al cambio climático y la mitigación de sus efectos, la diversidad biológica y la degradación del suelo y el agua), la inclusión (por ejemplo, la viabilidad para los pequeños agricultores, los pueblos indígenas, la equidad de género) y la productividad (por ejemplo, el aumento de la producción de alimentos nutritivos, el desarrollo económico).

La transformación del sector de frutas y verduras requiere un enfoque holístico y global que tenga en cuenta la interconexión entre la demanda, la oferta, el desarrollo socioeconómico y los precios de las frutas y verduras, que son uno de los principales determinantes del comportamiento de los consumidores. Se necesitan vínculos más fuertes entre los diversos agentes e interesados en todo el sistema para integrar las prácticas sostenibles a la

producción, cosecha, manipulación posterior a la cosecha, la elaboración y el consumo. Entre los factores que deben tenerse en cuenta para lograr una mejor nutrición y, al mismo tiempo, crear un mejor entorno, una mejor producción y mejores medios de vida, figuran la facilitación del acceso de los pequeños productores y las empresas agrícolas a mercados viables, la garantía de la seguridad y la calidad de las frutas y verduras a lo largo de las cadenas de suministro, el fomento de la innovación, la reducción de las pérdidas y desperdicios y la reducción de la intensidad energética y la huella ecológica de las cadenas de suministro.

En este documento

Del Capítulo 2 al 5 se abordan los cuatro elementos básicos del sector de frutas y verduras. **El Capítulo 2** analiza la forma de mejorar y hacer más eficiente la salud y la nutrición del consumidor. Comer frutas y verduras es bueno para nosotros, pero pocos de nosotros consumimos ni siquiera las cantidades mínimas recomendadas por la Organización Mundial de la Salud. En este capítulo se describe la situación actual y se presentan algunas razones del déficit.

El Capítulo 3 se centra en la producción. Presenta el volumen de producción en todo el mundo, antes de centrarse en los principales tipos de productores: los pequeños agricultores, los productores urbanos y periurbanos y los agricultores comerciales a gran escala. A continuación, se abordan los insumos necesarios para esos cultivos, los aspectos ambientales de la producción y las políticas e instituciones que influyen en la producción.

El Capítulo 4 examina los mercados y las cadenas de valor que vinculan a los productores con los consumidores. Comienza centrándose en el comercio internacional, que es importante para ciertos cultivos y permite a los consumidores comprar tipos de alimentos que de otro modo no podrían obtener. Luego se examina la explotación agrícola por contrato, que ofrece a los pequeños productores formas de participar en los mercados de alto valor. A continuación, se abordan las formas de vincular a los agricultores con los mercados nacionales (que representan la gran mayoría de las frutas y verduras cultivadas y consumidas en todo el mundo), y la forma de añadir valor a los productos frescos. Concluye con un examen de las prácticas comerciales responsables.

El Capítulo 5 se centra en la calidad, inocuidad y la reducción de pérdidas y desperdicios. Destaca las cuestiones transversales y las medidas necesarias para garantizar la sostenibilidad y la eficiencia en todo el sistema alimentario para proporcionar alimentos inocuos y de buena calidad.

El Capítulo 6 destaca la forma en que estos elementos pueden reunirse para lograr sistemas alimentarios más sostenibles y resistentes que nutran tanto a las personas como al planeta. En él se enumeran las cuestiones fundamentales que deben abordarse para salir de la situación actual en la que los elementos del sistema alimentario funcionan de manera independiente. Lo que se necesita es un enfoque más sostenible y sistémico, en el que los elementos básicos estén mejor vinculados entre sí para que puedan aportar beneficios en materia de nutrición y salud y salvaguardar el medio ambiente.

Bueno para ti

2

Beneficios para la salud y la nutrición

Las frutas y verduras son una parte vital de las cocinas en todo el mundo. Desde el *gado-gado* en Indonesia hasta el chucrut en Alemania y el guacamole en México, cada país y región tiene sus propios platos favoritos. El arroz, las papas y el pan son casi universales; son nuestras frutas y verduras las que ayudan a definir nuestra cultura.

Este capítulo examina el lado del consumo del sistema de frutas y verduras frescas (en otros capítulos veremos lo que sucede para llevar estos alimentos a nuestras mesas). Empezamos con los beneficios nutricionales y para la salud de estos alimentos. Luego observaremos los niveles de consumo en todo el mundo, y el por qué del triste hecho de que la mayoría de la gente no coma lo suficiente este tipo de alimentos para mantener una vida sana. El capítulo termina con algunas sugerencias sobre cómo cambiar esta realidad.

Consumo de frutas y verduras

Los padres en todo el mundo intentan convencer a sus hijos de que coman verduras o que coman frutas en lugar de comida

chatarra. Lo hacen por una razón: las frutas y verduras son buenas para ti.

La evidencia es clara. Las frutas y verduras son una parte importante de una dieta saludable. Ayudan a los niños a crecer y apoyan las funciones corporales y el bienestar físico, mental y social en todas las edades. Pueden ayudar a prevenir todas las formas de malnutrición (desnutrición, deficiencia de micronutrientes, sobrepeso y obesidad) y reducir el riesgo de enfermedades no transmisibles (Afshin *et al.* 2019, OMS y FAO, 2005). Junto con la malnutrición, las dietas poco saludables se encuentran entre los diez principales factores de riesgo de enfermedades a nivel mundial.



Recuadro 2. El color es la clave

Los colores de las frutas y verduras suelen estar vinculados a los nutrientes y fitoquímicos que contienen (FAO, 2003)

Púrpura/azul



Propiedades antioxidantes que pueden reducir los riesgos de cáncer, accidentes cerebrovasculares y enfermedades cardíacas.

Ejemplos

- Betarraga (remolacha), repollo colorado, berenjena
- Mora, arándano, uva morada, ciruela, maracuyá

Rojo

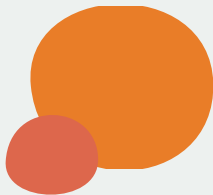


Ayuda a disminuir el riesgo de cáncer y mejora la salud cardiovascular.

Ejemplos

- Betarraga (remolacha), pimiento rojo, rábano, tomate
- Manzana roja, tuna, cereza, uva roja, pomelo rojo y rosado, guaba roja, frambuesa, frutilla, sandía

Anaranjado/amarillo



Contiene carotenoides que ayudan a la salud ocular.

Ejemplos

- Zanahoria, calabaza, calabacín
- Damasco (albaricoque), pomelo, limón, mango, melón, nectarina, naranja, papaya, durazno (melocotón), piña (ananá)

Marrón/blanco



Fitoquímicos con propiedades antivirales y antibacterianas y potasio.

Ejemplos

- Coliflor, endivia, ajo, jengibre, puerro, cebolla
- Banana (plátano), durian, jaca, durazno (melocotón) blanquillo, pera marrón

Verde



Fitoquímicos con propiedades anticancerígenas.

Ejemplos

- Espárrago, judía (frijol verde), col china, brócoli, repollo (col), pimiento verde, pepino, lechuga, arveja, espinaca
- Manzana verde, palta (aguacate), uva verde, kiwi, lima

Casi todos los países hacen recomendaciones dietéticas que incluyen frutas y verduras, utilizando representaciones como triángulos, pirámides y placas (véase, por ejemplo, EU Science Hub). Las recomendaciones varían de un país a otro, según lo que esté disponible localmente, sea asequible y aceptable desde el punto de vista sociocultural.

La OMS recomienda actualmente el consumo de por lo menos 400 g de frutas y verduras cada día, o cinco porciones de 80 g cada una (OMS y FAO, 2003). La cantidad óptima depende de diversos factores, entre ellos la edad, el sexo y el nivel de actividad física. Todas las orientaciones promueven una dieta variada y un equilibrio entre los diferentes tipos de alimentos. Las frutas y las verduras son una parte vital de este consejo.

Beneficios de comer frutas y verduras

El consumo suficiente (o incluso más de las cantidades recomendadas) de frutas y verduras tiene muchos beneficios (Recuadro 2):

- **Mejor salud mental.** Comer 7-8 porciones al día (más del mínimo recomendado de 5 porciones) está relacionado con un menor riesgo de depresión y ansiedad (Conner *et al.*, 2017).
- **Salud cardiovascular.** La fibra y los antioxidantes de las frutas y verduras pueden ayudar a prevenir las enfermedades cardiovasculares (Wang *et al.*, 2014, Collese *et al.*, 2017, Miller *et al.*, 2017, Aune *et al.*, 2017).
- **Menor riesgo de cáncer.** En 128 de 156 estudios dietéticos, se encontró que el consumo de frutas y verduras reduce el riesgo de cáncer de pulmón, colon, mama, cuello uterino, esófago, cavidad oral, estómago, vejiga, páncreas y ovario (Boffetta *et al.*, 2010).
- **Menor riesgo de obesidad.** En varios estudios se ha observado una disminución del riesgo de adiposidad

- **Crecimiento y desarrollo de los niños.** Las frutas y verduras son ricas en vitamina A, calcio, hierro y ácido fólico, lo que puede promover la buena salud, fortalecer el sistema inmunológico del niño y ayudar a protegerlo contra enfermedades, tanto ahora como en el futuro (Xin, 2016).

- **Una vida más larga.** Según un gran estudio realizado en 10 países europeos, las personas que consumen más frutas y verduras viven más que las que no lo hacen (Leenders *et al.*, 2013).





y obesidad en ciertos grupos que consumen frutas y verduras (Ledoux *et al.*, 2011, Schwingshackl *et al.*, 2015)

- **Menor riesgo de diabetes** Una revisión sistemática y un metaanálisis determinó que una mayor ingesta de verduras de hoja verde y frutas se asoció con una reducción significativa del riesgo de diabetes Tipo 2. Por cada 0,2 porciones/día de ingesta de verduras, hubo un 13% menos de riesgo de diabetes (Li *et al.*, 2014).
- **Mejor salud intestinal.** Una dieta rica en frutas, verduras y otros alimentos de origen vegetal y con alto contenido en fibra mejora la flora intestinal y tiende a aumentar las bacterias asociadas a los compuestos antiinflamatorios vinculados a un buen metabolismo. También se ha demostrado que un mayor consumo de frutas y verduras reduce la prevalencia de la diverticulosis así como de otros problemas digestivos como los gases, el estreñimiento y la diarrea (Klimenko *et al.*, 2018, Maxner *et al.*, 2020).

- **Mejora la inmunidad.** La ingesta adecuada de frutas y verduras puede reducir la gravedad de algunas enfermedades infecciosas. Aunque no le protegerán contra un virus como la COVID-19, la recuperación de una enfermedad infecciosa es mejor cuando se consume fruta y verdura que con dietas bajas en este grupo de alimentos (Chowdhury *et al.* 2020).

Niveles de consumo

En todo el mundo, consumimos mucho menos frutas y verduras que el mínimo de 400 g recomendado por la OMS para una dieta saludable. La cantidad de frutas y verduras que se necesita depende de la edad, el sexo y el nivel de actividad física. Muchos países han elaborado recomendaciones adicionales para los niños, dada la importancia de las frutas y verduras para un crecimiento y desarrollo saludables.

En promedio, consumimos solo alrededor de dos tercios de las cantidades mínimas recomendadas de frutas y verduras (cálculo basado en Afshin *et al.*, 2019). Las cantidades varían considerablemente: los habitantes de Asia central, África septentrional y Oriente Medio consumen un poco más del mínimo recomendado, mientras que los de África subsahariana y Oceanía solo consumen alrededor de un tercio de éste. Los habitantes del Caribe son los que más fruta consumen, mientras que los de África meridional son los que menos consumen.

El consumo de frutas y verduras en el África subsahariana es particularmente bajo (Amao, 2018).

- En **Sudáfrica**, un estudio realizado con 3480 adultos de 50 años o más reveló que el 68,5% no consumía suficiente frutas y verduras. Esto es especialmente cierto en el caso de los hombres negros, los hombres con bajo nivel educacional y aquellos de baja condición socioeconómica.
- En **Benin**, los escolares adolescentes consumen en promedio solo 97 g de frutas y verduras, en comparación con la ingesta generalmente recomendada de 300 g de frutas y 150-225 g de verduras para este grupo de edad.
- En Lagos, **Nigeria**, el mismo grupo de edad conocía los beneficios nutricionales y para la salud, pero solo el 5,5% de los entrevistados consumía las cantidades mínimas recomendadas.

Solo existe una relación limitada entre los niveles de ingresos a nivel regional y la ingesta de frutas y verduras. Los habitantes de Europa occidental y América del Norte, que tienen ingresos elevados, consumen solo la mitad de las cantidades ideales, mientras que los del África septentrional y Oriente Medio consumen cantidades mayores, aunque los ingresos en esta región son generalmente más bajos.

En general, hay poca relación aparente entre el consumo de verduras y frutas. Si excluimos las zonas con bajos niveles de consumo, existe una fuerte correlación negativa entre el consumo de frutas y el de verduras: cuanto más frutas consumen las personas, menos verduras consumen, y viceversa. Las posibles razones podrían ser:

- En los lugares donde los ingresos suelen ser bajos (como en el África subsahariana y Asia meridional), la

gente tiende a gastar su limitado presupuesto alimentario en alimentos básicos más baratos. Las preferencias culturales y la escasa disponibilidad de frutas y verduras también pueden influir.

- En otras partes del mundo, los niveles de consumo son más altos, pero los consumidores siguen teniendo un presupuesto limitado para productos frescos (o desean consumir solo una cierta cantidad de esos artículos). Equilibran sus gastos o su consumo: si consumen más frutas, comen menos verduras. Los niveles de cada uno dependen de factores como el precio, la disponibilidad y la cultura.

¿Por qué las personas no comen suficiente frutas y verduras?

Las conductas alimentarias son complejas y están conformadas por una mezcla de factores físicos, biológicos, psicológicos, históricos y culturales. Aunque no es posible examinar aquí todos los factores que influyen en el consumo de frutas y verduras, a continuación se describen algunos factores que emergieron durante un taller de la FAO/OMS en 2020:

Disponibilidad. Muchas frutas y verduras son de temporada y perecederas y no están disponibles todo el año. Las grandes pérdidas durante la cosecha, el transporte y el almacenamiento reducen las cantidades disponibles en las tiendas y los mercados. A ello se suma la falta de instalaciones de refrigeración y transporte, almacenes y puntos de venta al por menor, lo que acorta la vida útil de los artículos especialmente perecederos. Las rupturas en las cadenas

Recuadro 3. Consumo en el África subsahariana

Un estudio realizado en 10 países del África subsahariana (Ruel *et al.*, 2004) reveló que el gasto en frutas y verduras representa entre el 3% y el 13% del presupuesto familiar total, o entre el 5% y el 16% del presupuesto alimentario.

A medida que aumentan los ingresos de los hogares, también aumenta la demanda de frutas y verduras, pero a un ritmo más lento que los ingresos. Los hogares encabezados por mujeres tienden a gastar más en frutas y verduras que los encabezados por hombres.

Los residentes de zonas urbanas tienden a comer más frutas y verduras que los de las zonas rurales, pero esto se debe a que los residentes urbanos tienden a tener ingresos más altos.

Al controlar los ingresos, las personas con mayor educación tienden a consumir menos frutas y verduras que las que tienen menos educación. Esto se debe a que los de más nivel educativo tienden a trabajar fuera de casa; prefieren los alimentos procesados que contienen menos frutas y verduras.

de suministro perturban la comercialización de los productos y reducen los incentivos a los productores para cultivar esos productos. La baja demanda crea una baja oferta, y viceversa: se produce la situación del “huevo y la gallina” (ver Capítulo 3).

Asequibilidad. Las frutas y verduras pueden ser una parte relativamente onerosa en la dieta (Recuadro 3). Muchos de los pobres gastan el dinero que tienen en carbohidratos básicos baratos, que llenan el estómago y son ricos en energía, como el arroz o la yuca. Añaden pequeñas cantidades de verduras y productos animales para dar sabor cuando están disponibles. Las frutas también pueden ser un artículo de lujo, pero pueden ser asequibles cuando la producción está en su punto máximo. Los que tienen campos o jardines pueden cultivar y comer sus

propias frutas y verduras, pero muchos cultivos son de temporada y perecederos, y por lo tanto no siempre están disponibles.

Educación y cultura. La comida es intensamente cultural: nuestros gustos están influenciados por la cultura en la que nos criamos y cómo nos educaron de niños. De hecho, la comida es una parte importante de la propia cultura: lo que cocinamos y comemos en parte determina nuestra identidad. Los inmigrantes prefieren comer la comida a la que están acostumbrados; las comunidades de inmigrantes frecuentan las tiendas que venden los productos con los que están familiarizados. Pero las culturas y las dietas a veces cambian, y el aumento de los ingresos y los estilos de vida urbanos con una preferencia por la “comodidad” se asocian a menudo con un mayor consumo de azúcar, aceites, productos animales y alimentos altamente procesados, y un menor consumo de frutas y verduras frescas, un cambio conocido como la “transición nutricional mundial” (Caballero y Popkin, 2002, Popkin *et al.*, 2012).

Falta de conocimiento. A la gente puede gustarle (o no gustarle) las frutas y verduras por su sabor, pero no sabe acerca de su valor nutritivo y para la salud. Las necesidades de los niños, adolescentes, adultos y ancianos difieren, al igual que las de los hombres y las mujeres. Las mujeres embarazadas o en período de lactancia necesitan una nutrición extra, pero es posible que ellas y sus familias no sean conscientes de ello. Las personas que viven con VIH/SIDA y las que tienen diabetes y otros problemas de salud también necesitan dietas especiales. Pero las campañas de nutrición y sensibilización acerca de la salud a menudo están mal enfocadas y no se ajustan a las necesidades

fisiológicas de estos grupos de población específicos.

Competencia con las alternativas. Los alimentos procesados están respaldados por una poderosa publicidad que los presenta como sabrosos y socialmente deseables. El marketing agresivo promueve alimentos y bebidas no saludables en escuelas, oficinas y tiendas. Las bebidas azucaradas son más fáciles de comprar y consumir que el jugo recién exprimido; los dulces y snacks envasados tienen una mayor duración que la fruta. Estos alimentos compiten con las frutas y verduras por el mismo dólar, euro, franco, peso, libra, rupia o chelín.

Inocuidad alimentaria. A diferencia de muchos alimentos procesados, las frutas y verduras deben lavarse o pelarse y quizás cocinarse antes de poder comerlas. Comer frutas y verduras contaminadas puede causar enfermedades. La contaminación puede producirse durante la producción –a partir del agua de riego, el suelo, los fertilizantes o los plaguicidas– o provenir de un procesamiento y preparación antihigiénicos (ver Capítulo 5).

Políticas nacionales. Los gobiernos preocupados por la seguridad alimentaria, la balanza comercial y los temas geopolíticos han prestado mucha atención a los cultivos básicos y a los productos de exportación. Han dedicado mucha menos atención a las frutas y verduras. Como resultado, los agricultores medianos y comerciales han realizado mucho menos inversiones. Las políticas comerciales también han promovido la importación de frutas y verduras baratas en detrimento de las variedades autóctonas producidas localmente. Esto ha contribuido al bajo consumo de frutas y verduras, ignoradas

y subutilizadas pero nutritivas (ver Capítulo 4).

Mejorar la salud y la nutrición

Además de la actual pandemia de COVID-19, también nos enfrentamos a una pandemia de enfermedades no transmisibles, muchas de ellas causadas por una mala nutrición (Allen, 2017). Esto requiere medidas decisivas. Los ámbitos de acción que requieren atención son los siguientes:

Promoción de la producción. Se necesitan intervenciones para ayudar a los pequeños agricultores a producir más frutas y verduras. Ello significará mejorar los servicios de extensión agrícola para promover las buenas prácticas agrícolas, la buena gestión del suelo y la disponibilidad de insumos como semillas y fertilizantes. Es necesario prestar atención al empoderamiento de las mujeres, que se ocupan de muchos campos y huertos familiares. Las importaciones son importantes para satisfacer las necesidades nutricionales de los países que no producen suficientes frutas y verduras a nivel nacional (FAO, 2018).





Mejorar la disponibilidad. La disponibilidad de frutas y verduras puede aumentarse mejorando la cadena de valor que conecta a los productores con los consumidores (ver Capítulo 4). Esto incluye el transporte, la comercialización, el almacenamiento y las instalaciones de procesamiento, los recursos laborales y la financiación para hacer más eficiente la cadena de valor y reducir las pérdidas y desperdicios.

Mejorar la asequibilidad. Los subsidios pueden aumentar la ingesta de frutas y verduras (OMS, 2017).

Promover el consumo La educación y la información son fundamentales para promover las frutas y verduras como parte de la dieta. Los pobres consumen menos (u optan por alternativas más baratas) porque no pueden comprarlas. En los países de altos ingresos, muchas personas optan por comer alternativas poco saludables. Información e incentivos mejor orientados pueden ayudar a cambiar esos comportamientos.

Integración de la nutrición en los programas escolares. Las escuelas son un aspecto importante de esas campañas de promoción. Los mensajes nutricionales y la producción hortícola integrados en los planes de estudio pueden ayudar a los niños a adquirir habilidades para toda la vida y promover el consumo de frutas y verduras desde los primeros años de vida. Los programas de alimentación escolar, que ya son importantes en el esfuerzo para poner fin al hambre, también deberían formar parte de las políticas educativas nacionales. La legislación puede promover la inclusión de frutas y verduras en los comedores escolares, las máquinas expendedoras y los hábitos de compra. Las restricciones a la venta cerca de las escuelas de alimentos con alto contenido de sal, azúcar y grasas trans pueden contribuir a mejorar el entorno alimentario de las escuelas.

Medición de la nutrición. Es necesario realizar más esfuerzos para medir el consumo de frutas y verduras, junto con otros componentes de la dieta. Se está avanzando. Dos indicadores son la Diversidad Alimentaria Mínima para Mujeres en Edad Reproductiva y la Diversidad Alimentaria Mínima para Lactantes y Niños Pequeños (FAO y FHI 360, 2016). Lo anterior se incluye en el conjunto de indicadores de nutrición previsto para unos 90 países que realizarán encuestas demográficas y de salud.

Hasta ahora, los estudios sobre las campañas de nutrición se han centrado en gran medida en el contenido y el proceso, más que en el impacto. Hay buenas prácticas que aún no han sido debidamente documentadas. Se necesita urgentemente contar con esos estudios.

Crecimiento verde

Producción sostenible

3

La mayoría de los frutos crecen en los árboles que deben ser plantados, cuidados y cosechados. Las verduras (la mayoría de las cuales son cultivos anuales) deben ser sembradas, trasplantadas, desherbadas, manejadas para el control de plagas y enfermedades, y cosechadas. La producción de frutas y verduras tiende a ser intensiva en mano de obra y habilidades. Eso genera empleo, pero también aumenta el costo de producción, lo que hace subir los precios.

Este capítulo se centra en la producción de frutas y verduras. Empezamos con una visión general de la producción mundial, en términos de productos básicos, regiones y crecimiento en los dos últimos decenios. A continuación, examinamos tres tipos diferentes de productores: los productores en pequeña escala (que cultivan la mayoría de las frutas del mundo), los productores urbanos y periurbanos (que a menudo también son productores en pequeña escala) y los productores comerciales en gran escala.

Luego veremos los insumos agrícolas (semillas, agua, fertilizantes y gestión de plagas) y las buenas prácticas agrícolas. Seguiremos con algunas cuestiones ambientales: la utilización de los recursos, el

cambio climático, los cultivos abandonados y las especies silvestres, y la alarmante pérdida de biodiversidad que amenaza a todas las especies de frutas y verduras. Por último, examinamos tres aspectos de las políticas e instituciones que afectan particularmente al extremo de la cadena de valor de la producción: la investigación y el desarrollo tecnológico, los servicios de extensión y la infraestructura rural.

Producción

En 2018, el mundo produjo un total de 868 millones de toneladas de frutas y 1 089 millones de toneladas de verduras



Frutas, millones de toneladas

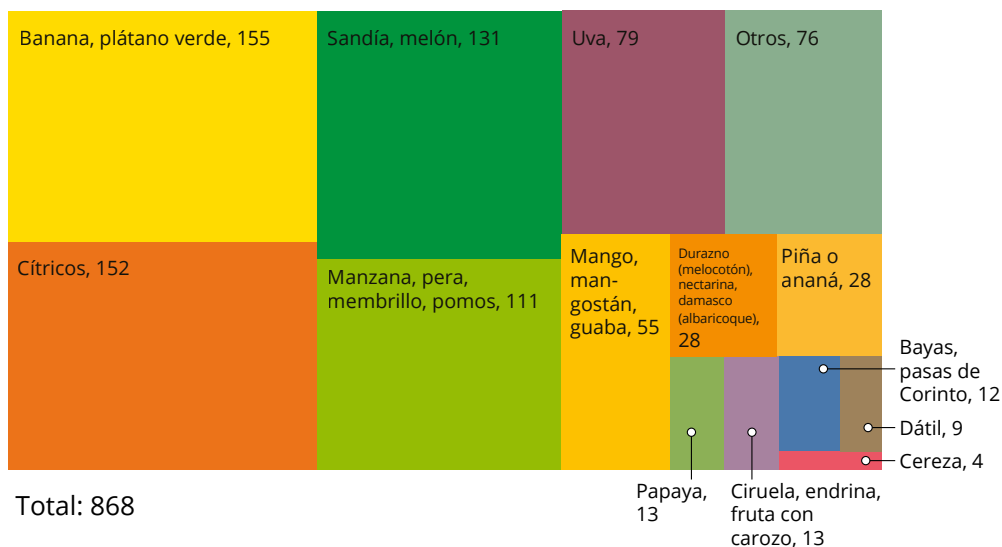


Figura 2. Producción mundial de frutas por producto, 2018

Fuente: FAOSTAT

Verduras, millones de toneladas

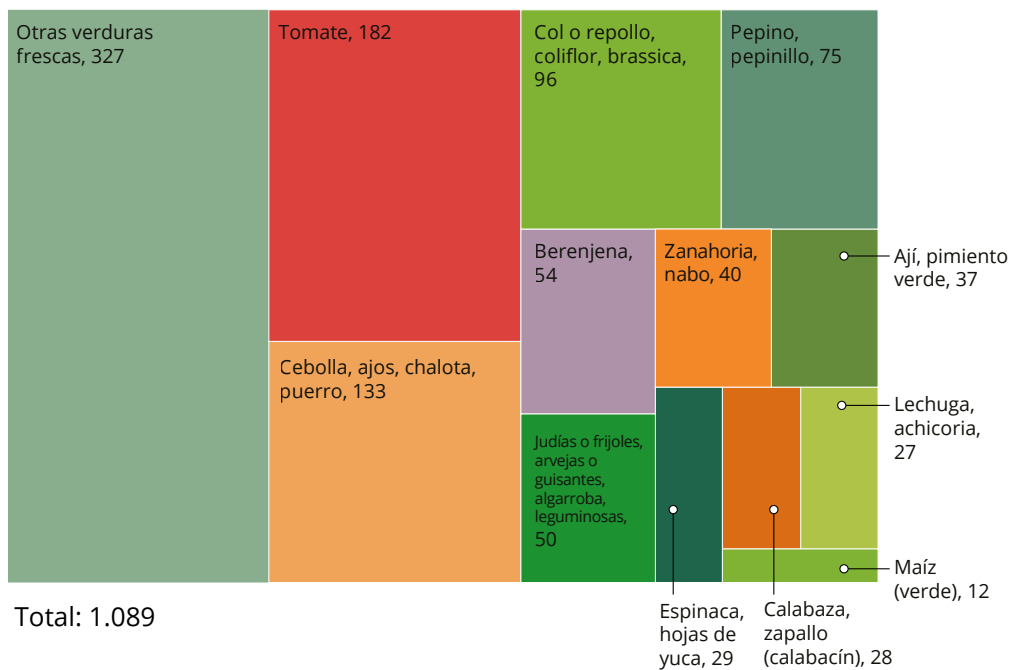
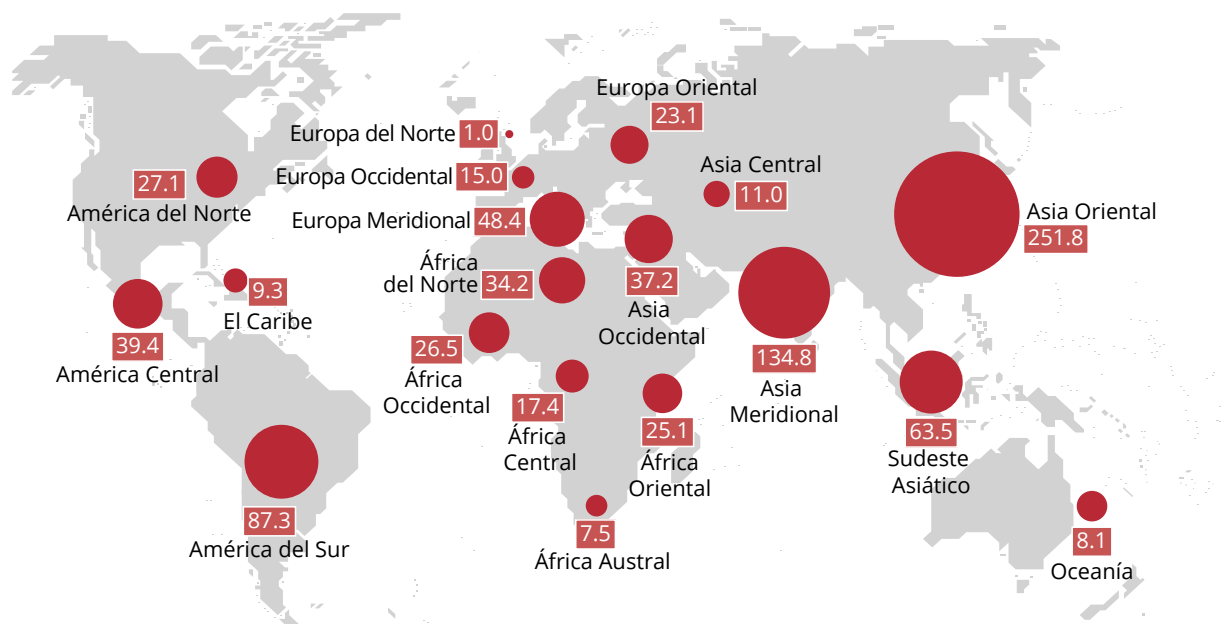


Figura 3. Producción mundial de verduras por producto, 2018

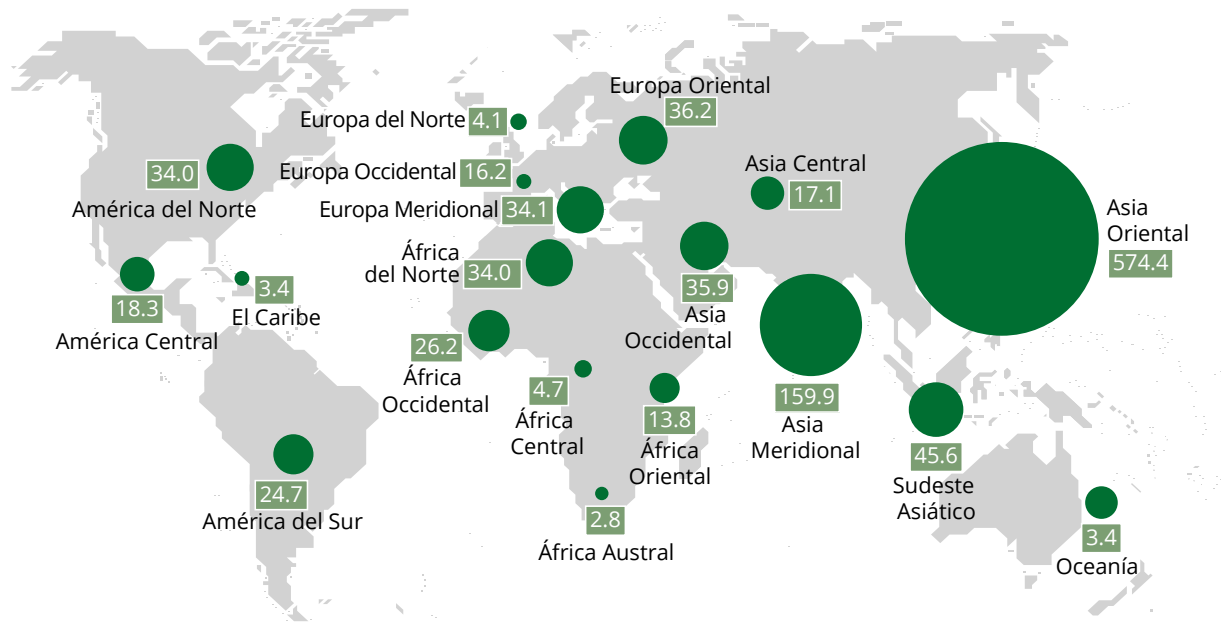
Fuente: FAOSTAT



Producción de frutas, 2018
millones de toneladas

Figura 4. Producción mundial de frutas por región, 2018

Fuente: FAOSTAT



Producción de verduras, 2018
millones de toneladas

Figura 5. Producción mundial de verduras, 2018

Fuente: FAOSTAT

(FAOSTAT). Las principales **frutas** en orden de importancia fueron el plátano y banana, los cítricos (naranja, tangerina, mandarina, limón, pomelo, etc.), los melones, la manzana y la uva (Figura 2). Las “otras” frutas representaron 76 millones de toneladas, lo que refleja la amplia gama de diferentes tipos de frutas que se cultivan en todo el mundo.

Las principales **verduras** fueron el tomate, varios alliums (cebolla, ajo, chalota, puerro), brassica (repollo o col, coliflor, brócoli) y pepino. Pero en general, las “otras” verduras frescas son más importantes que cualquiera de estas categorías individuales: se produjo casi el doble de “otras” verduras que tomates (Figura 3).

La principal región productora de frutas y verduras del mundo es de lejos Asia oriental, seguida de Asia meridional (Figura

4 y Figura 5). Otras regiones productoras importantes son América del Sur, el sudeste asiático y Europa meridional (para las frutas) y el sudeste asiático (para las verduras). Europa septentrional y occidental producen relativamente poco, por lo que tienen que importar gran parte de lo que consumen (ver Capítulo 4).

No obstante, las estadísticas de producción solo abarcan algunas de las muchas especies de frutas y verduras que se cultivan y consumen. Una gran proporción de la producción de los pequeños productores tampoco aparece en las estadísticas oficiales de producción y comercio. La horticultura doméstica y la producción para consumo doméstico están muy poco documentadas, por lo que se desconocen en gran medida sus repercusiones. Es necesario comprender mejor la diversidad y la realidad de los diferentes sistemas de producción.

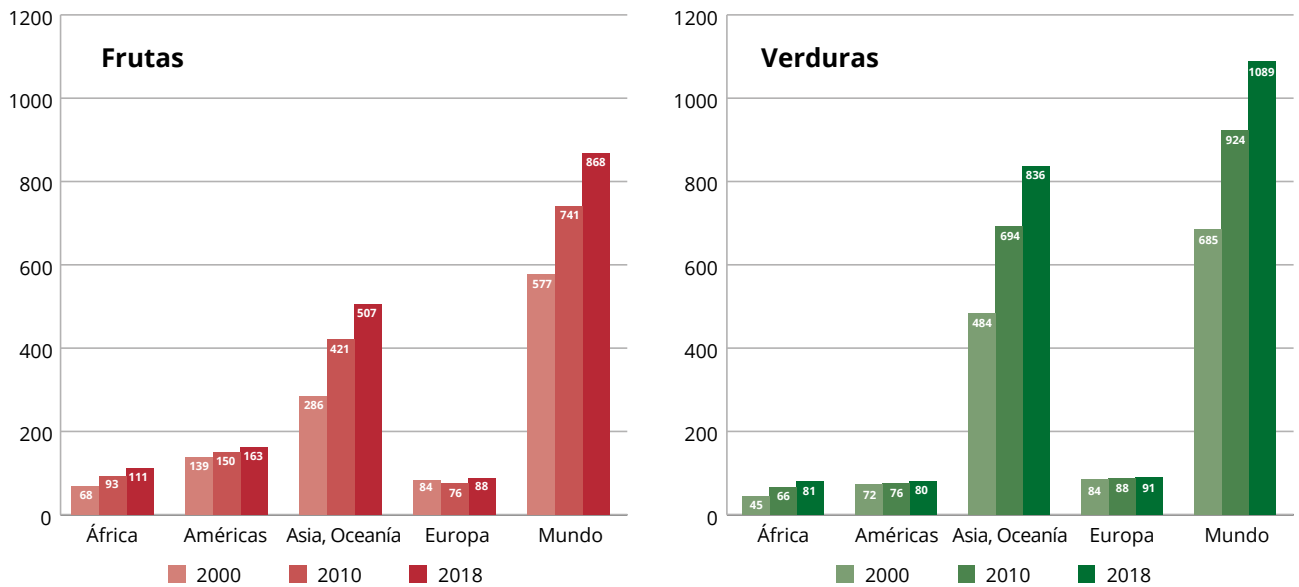


Figura 6. Cambios en la producción de frutas y verduras, 2000–2018

Fuente: FAOSTAT

La producción mundial de frutas y verduras aumentó casi la mitad entre 2000 y 2018 (Figura 6). El mayor aumento absoluto se produjo en Asia, especialmente en Asia oriental (donde China es, de lejos, el mayor productor). En términos relativos, los mayores aumentos se produjeron en Asia central (donde la producción de frutas y verduras se triplicó con creces) y en África central (casi se triplicó de la cantidad de frutas y duplicó del volumen de verduras, aunque partía de una base muy baja). La producción de verduras también se duplicó en África oriental y occidental.

La producción en algunas regiones se ha estancado o incluso disminuido: en América del Norte y Europa meridional y occidental (frutas y verduras) y en Europa septentrional (solo verduras).

El mundo está produciendo más frutas y verduras, pero todavía no es suficiente. En el año 2000, la producción total alcanzó solo 306 g diarios por persona. En 2017, esta cifra aumentó a 390 g (FAO, 2020) - pero esto incluye las porciones no comestibles como el corazón y la cáscara, así como la pérdidas y los desperdicios, que a menudo son muy altos. La OMS recomienda que las personas coman por lo menos 400 g de frutas y verduras al día (Mason-D'Croz *et al.*, 2019).

Los problemas de distribución y acceso significan que muchas personas no pueden obtener los tipos o cantidades de alimentos que necesitan (Capítulo 4). Una proporción considerable de la cosecha se pierde o se desperdicia antes de que llegue a los platos de los consumidores (Capítulo 5). El cambio climático y la falta de agua para el cultivo dificultarán la producción suficiente para cumplir con

las ingestas diarias recomendadas por la OMS (Mason-D'Croz *et al.*, 2019). Y la cifra de 400 g diarios es un promedio: las cantidades reales recomendadas dependen de factores como la edad y el sexo (Capítulo 2). Asegurarse de que todo el mundo pueda obtener suficientes frutas y verduras requerirá mejoras a lo largo de toda la cadena de valor, desde la producción hasta el procesamiento, la comercialización y, finalmente, el consumo.

El término general “frutas y verduras” abarca una increíble gama de especies, variedades, sistemas de cultivo, condiciones agroclimáticas y tipos de explotaciones y mercados. No se puede utilizar un único enfoque de producción para todas ellas. Para que la producción sea sostenible, las prácticas y tecnologías deben ajustarse al contexto local.



Productores

Productores en pequeña escala

Los agricultores familiares, que suelen ser (aunque no siempre) productores en pequeña escala, representan el 80% de los alimentos del mundo en términos de valor (FAO y FIDA, 2019), así como una gran parte de las frutas y verduras.

En todo el mundo, más del 50% de las frutas y verduras se cultivan en explotaciones agrícolas de menos de 20 hectáreas (la mayoría de las cuales son explotaciones familiares). En los países en desarrollo, esas explotaciones cultivan la gran mayoría de los productos hortícolas, más del 80% en la mayor parte de Asia, el África subsahariana y China (Figura 7).

- En **Camboya**, las frutas y verduras son el segundo grupo de productos básicos más importante, después del arroz, en términos de valor, y constituyen la principal fuente adicional de ingresos para la mayoría de los hogares del país (Altendorf, 2018).
- Se estima que alrededor del 80% de la producción de aguacate o palta en **México** es de pequeños agricultores (Altendorf, 2019).
- Según los informes, unas 200 000 familias rurales participan y se benefician directamente en la producción de plátanos y bananas en **Guatemala** (Altendorf, 2019).

En Europa y en América del Norte y Central, las granjas medianas de 20 a 200 hectáreas son más importantes, mientras que solo

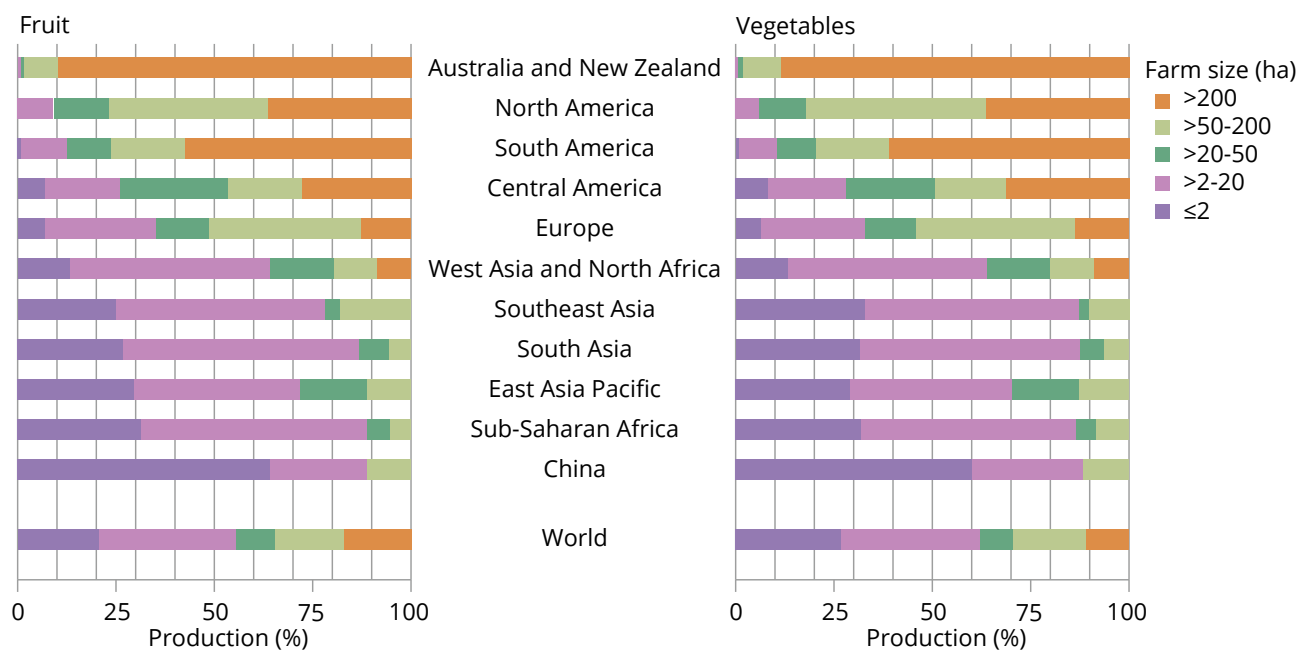


Figura 7. Producción de frutas y verduras por tamaño de la explotación y región del mundo

Adaptado de Herrero *et al.* 2017.

en América del Sur y en Australia y Nueva Zelandia predominan las granjas de más de 200 hectáreas.

Las frutas y verduras suelen ser más rentables que los cultivos básicos para una superficie de terreno determinada. Esto también requieren de una gestión más intensiva. Esto abre oportunidades para que los pequeños agricultores aprovechen el aumento de la demanda y ganen más produciendo y comercializando frutas y verduras. La producción en pequeña escala también tiene el potencial de proteger el medio ambiente y garantizar la equidad social (FAO, 2012). Las mujeres, en particular, pueden beneficiarse, ya que con frecuencia se dedican a la producción y comercialización de frutas y verduras (Fisher *et al.*, 2018).

Las explotaciones familiares en pequeña escala suelen ser más diversas que las de mayor tamaño, con una mezcla de cultivos básicos, frutas, verduras, otros cultivos y ganado. Esta mezcla les permite expandir el riesgo: si un cultivo falla, tienen otros a los que recurrir. La diversidad también significa equilibrio ecológico, con residuos de cultivos utilizados para alimentar el ganado y estiércol utilizado para fertilizar los cultivos. Los diferentes cultivos albergan insectos polinizadores y organismos benéficos que controlan las plagas. Muchos países están experimentando actualmente una disminución del número y la diversidad de los insectos, lo que amenaza los numerosos cultivos de frutas y verduras que dependen de la polinización por insectos. El pequeño tamaño de muchas explotaciones agrícolas familiares puede ayudar a preservar la biodiversidad. Al mismo tiempo, los sistemas diversificados requieren un

mayor grado de conocimientos y aptitudes para gestionarlos con eficacia.

Sin embargo, la pequeña escala y la diversidad de los productos dificultan la comercialización eficaz de los productos por parte de los agricultores. Por consiguiente, la comercialización debe basarse en que los agricultores se organicen en grupos o negocien acuerdos de explotación agrícola por contrato con los comerciantes (ver Capítulo 4). Como grupo, los agricultores pueden realizar acciones colectivas como la compra de insumos, la contratación de servicios y la venta de su producción. Los miembros del grupo también pueden intercambiar ideas y experiencias, y tienen más posibilidades de recibir asesoramiento técnico.

Productores urbanos y periurbanos

Muchos de los productores en pequeña escala se encuentran en pueblos y ciudades y sus alrededores. Entre ellos se encuentran los agricultores que venden su producción a los mercados locales, así como los horticultores caseros y comunitarios que cultivan productos para su propio consumo o para compartir con amigos y vecinos. Los excedentes se venden a veces directamente a los consumidores o a pequeños comerciantes. Estos productores pueden aumentar la disponibilidad y el acceso a frutas y verduras de los habitantes de las ciudades. La pandemia de la COVID-19 ha puesto de relieve la importancia de la producción local (FAO, 2020).

El mal estado de las carreteras hace que las frutas y verduras altamente perecederas no puedan ser transportadas grandes

distancias. Esto es menos problemático en el caso de los cereales o los cultivos como el cacao y el café, que pueden secarse, embolsarse, cargarse en camiones y transportarse a mercados lejanos. Esta es una de las razones por las que la horticultura comercial intensiva tiende a agruparse alrededor de las zonas urbanas.

Si bien el cultivo de frutas y verduras en las ciudades y sus alrededores tiene ventajas, también conlleva riesgos de contaminación y pérdida de tierras por el crecimiento urbano. Además, en algunos países la agricultura urbana no es responsabilidad del ministerio de agricultura, por lo que los productores no pueden beneficiarse de los servicios de extensión ni de los insumos apoyados por el gobierno (Aubry y Manouchehri, 2019; Taguchi y Santini, 2019).

Productores comerciales en gran escala

Los productores de frutas y verdura en gran escala tienden a centrarse en una gama relativamente pequeña de cultivos importantes, como los tomates, los plátanos y bananas y piñas o ananás. Muchos de ellos se destinan al mercado de exportación o a la elaboración industrial. Según la estructura del mercado, puede haber (o no) oportunidades para que los pequeños agricultores aprovechen las explotaciones agrícolas más grandes y las instalaciones de elaboración cercanas mediante acuerdos de explotación agrícola por contrato.

Las tecnologías sofisticadas, como los sistemas de riego, la iluminación artificial, la hidroponía y los sistemas de información digital, requieren inversiones

de capital y conocimientos especiales; solo las operaciones comerciales de mayor envergadura pueden costearlas. En países como Kenya y Etiopía, los agricultores cultivan judías o frijoles verdes y otras verduras en invernaderos y las exportan por vía aérea a los comerciantes de Europa. Sin embargo, incluso los productores en menor escala pueden adoptar tecnologías como los invernaderos y el riego por goteo.

Insumos

Tecnologías de producción y comercialización

Se han desarrollado tecnologías que hacen más eficiente la producción, el procesamiento y la comercialización de frutas y verduras como las siguientes:

- **Producción:** cultivo de tejidos e injertos para el suministro de plántulas, cultivos de alto rendimiento y tolerantes a las enfermedades, injertos, agricultura de precisión, drones, sistemas de asesoramiento de extensión, riego, invernaderos, cría de insectos para la polinización y el control de plagas, identificación y manejo de plagas, técnicas de conservación y cultivo.
- **Cosecha y poscosecha:** equipo de cosecha, clasificación y empaque, técnicas mejoradas de empaque y almacenamiento (ver Capítulo 5).
- **Comercialización:** sistemas de información de mercado, comunicaciones digitales, sistemas de rastreo, pagos remotos (ver Capítulo 4).

Estas tecnologías no solo aumentan la productividad, el rendimiento y la calidad, sino que también reducen las pérdidas, disminuyen la cantidad de mano de obra necesaria y ponen más énfasis en la capacidad de gestión. También es más probable que atraigan a jóvenes con mayor formación a las profesiones hortícolas y creen nuevas oportunidades de negocio tanto dentro como fuera de las explotaciones agrícolas. Sin embargo, entrañan desembolsos de capital que pueden estar fuera del alcance de los productores pobres en pequeña escala.

Semillas de calidad y material vegetal

Los cultivos anuales como las coles o repollos y cebollas dependen de las semillas de calidad u otro material vegetal para lograr altos rendimientos. Los cultivos perennes como los cítricos, las manzanas y las uvas dependen de plántulas clonales o esquejes injertados. Este material vegetal debe ser genéticamente puro, tener una alta tasa de germinación y estar libre de enfermedades. Las variedades deben adaptarse al entorno local y a las preferencias del mercado en cuanto a color, forma y sabor. Y deben estar disponibles para el mercado en diferentes formas: frescas, secas, enlatadas, en jugo o fermentadas (FAO, 2001).

En muchos países no se dispone fácilmente de material vegetal de calidad. No existen o escasean cultivos mejorados adecuados. Los programas de cultivo de tejidos para producir material vegetal son escasos. Los agricultores recurren a las semillas que ellos mismos han producido o intercambian material vegetal con sus vecinos. Esto tiene ventajas (conserva las variedades locales)

y desventajas (los agricultores no pueden obtener las variedades que necesitan para aumentar su cosecha). Estos inconvenientes son el resultado de políticas inapropiadas y de la falta de un entorno propicio para un sector de semillas próspero (Tata *et al.*, 2016).

Agua

Muchas frutas y verduras difieren en sus necesidades de agua: necesitan la cantidad adecuada de agua en los momentos adecuados. Demasiada agua causa la putrefacción de las raíces y con poca agua se marchitan. Los horticultores dicen que los tomates son particularmente complicados: necesitan “cabezas secas y pies húmedos”. El riego es a menudo necesario para complementar las precipitaciones (y por supuesto es indispensable en los invernaderos). Pero el agua de riego en algunas zonas y estaciones es escasa, lo que hace que se hagan esfuerzos para tener “más cultivos por goteo” (FAO, 2003).



Muchos pequeños agricultores utilizan regaderas para sus verduras: esto es práctico en pequeños invernaderos y en jardines cercanos a la casa. En zonas más grandes se utilizan diversos sistemas de irrigación, utilizando sistemas aéreos, surcos o irrigación por goteo (tuberías con pequeños agujeros que permiten que el agua gotee, Wainwright *et al.*, 2013). Para el riego se pueden utilizar “aguas grises” procedentes del lavado (tras una simple filtración), pero el uso de “aguas negras” que contienen materia fecal es un problema, ya que puede contaminar el suelo y los cultivos. Los sistemas sofisticados utilizan filtración biológica para reciclar el agua y reducir la contaminación.

El sector privado han hecho pocas inversiones para garantizar que los agricultores puedan obtener y aprender sobre la formulación adecuada de los fertilizantes, la colocación correcta de los mismos y las dosis recomendadas. En consecuencia, muchos agricultores no pueden obtener los rendimientos esperados. La cantidad y los tipos de fertilizantes se debe determinar sobre la base de un análisis del suelo y evitar su aplicación excesiva.

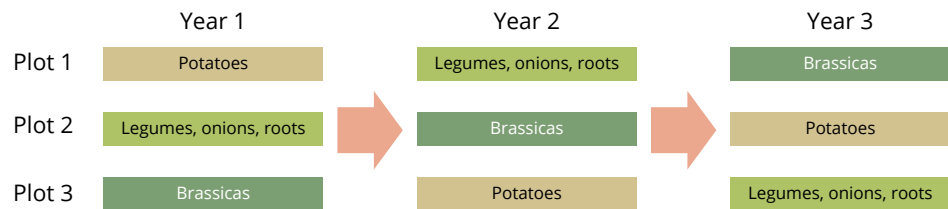
El suministro de fertilizantes sintéticos podría mejorarse mediante una adquisición a granel por parte de grupos de agricultores, y mediante subvenciones y planes de crédito “inteligentes” para ayudar a los agricultores a comprar los insumos que necesitan.

Fertilizantes

En los lugares donde las frutas y verduras tienen una baja prioridad, los gobiernos o el

El compost es importante en la producción de frutas y verduras, y su aplicación es más práctica que en el caso de los cereales porque las superficies involucradas tienden

Three plots, 3-year rotation



Four plots, 4-year rotation

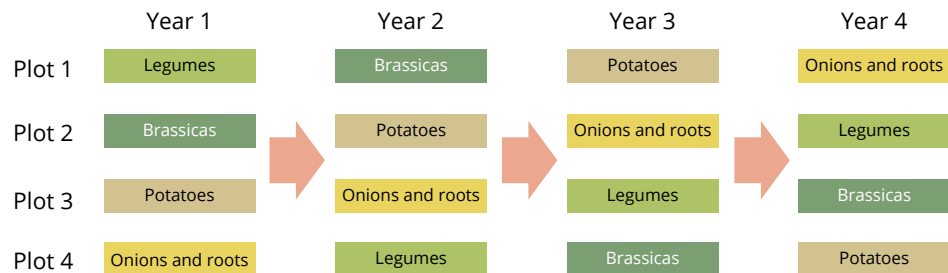


Figura 8. Rotación de cultivos recomendada para las verduras en el Reino Unido

Adaptado de RHS (2020)

a ser más pequeñas. Muchos pequeños agricultores ya lo saben: hacen abono con el estiércol de su granja para fertilizar su parcela de verduras en lugar de esparcir una delgada capa en los campos de cultivo. La cobertura orgánica es útil para cubrir el suelo, conservar la humedad y eliminar las malezas.

Control de plagas y enfermedades

Papayas perfectas, hermosos plátanos y bananas, las cerezas más selectas: muchos tipos de frutas y verduras deben parecer impecables para que se puedan vender. Pero muchas son hipersensibles a las plagas y enfermedades. La más mínima mancha puede degradarlas del Grado A al contenedor de alimento para animales.

Para evitarlo, los agricultores suelen aplicar más productos químicos de los necesarios para controlar las plagas y enfermedades y cumplir los requisitos de sus compradores. El uso indiscriminado y excesivo de productos químicos causa problemas sanitarios y ambientales a los agricultores (Tsimbiri *et al.*, 2015), perjudica a los insectos beneficiosos y contamina el producto, lo que genera preocupaciones en materia de inocuidad alimentaria.

La solución es el manejo integrado de plagas. Se trata de una estrategia basada en el ecosistema que se centra en la prevención de plagas y enfermedades a largo plazo mediante una combinación de control biológico, manipulación del hábitat, prácticas culturales mejoradas y el uso de variedades resistentes. Los agricultores utilizan los plaguicidas de manera juiciosa y solo si los cuidadosos controles sobre el terreno demuestran que son necesarios, y

no como medida preventiva, como es muy común (Flint, 2012).

Las nuevas tecnologías, como las aplicaciones para teléfonos inteligentes y los laboratorios acreditados, permiten ahora identificar rápidamente las plagas y enfermedades y recomendar formas de combatirlas (Miller *et al.*, 2009). Sin embargo, las empresas de productos agroquímicos pueden utilizar las aplicaciones para promover la venta de sus productos, sin alertar a los agricultores sobre otras formas de controlar las plagas. Es importante reforzar los conocimientos y el pensamiento crítico de los productores y permitirles obtener información y tecnologías precisas para resolver los problemas. En el mercado existen varios bioplaguicidas que son menos perjudiciales para el medio ambiente, pero también deben utilizarse con sensatez. Los enfoques participativos, como las escuelas de campo para agricultores, han tenido éxito en la promoción de la gestión integrada de plagas en todo el mundo.



Buenas prácticas agrícolas

La mejora de las semillas y del material vegetal, el riego adecuado y la lucha integrada contra las plagas forman parte de un conjunto de “buenas prácticas agrícolas” que los agricultores deberían utilizar para cultivar suficientes frutas y verduras de manera sostenible. Otras tecnologías incluyen:

Rotaciones de cultivos y cultivos intercalados.

La rotación de cultivos ayuda a mantener la fertilidad del suelo y a controlar las plagas y enfermedades. Las verduras de una sola temporada pueden rotarse con los cereales básicos y otros cultivos. Es importante seguir la secuencia correcta de cultivos, ya que algunas especies no crecen bien junto a otras o después de ellas (Figura 8). También pueden crecer en filas y bandas alternas, o entre filas de árboles frutales. Los árboles frutales pueden crecer alrededor de los campos o en los límites, donde ayudan a estabilizar las pendientes.

Producción integrada con el ganado. El ganado puede pastorear bajo los árboles frutales, donde ayudan a eliminar las malezas y a fertilizar el suelo, o en los campos de verduras después de la cosecha. Los animales pueden ser alimentados con residuos de cultivos como hojas de col o repollo descartadas o frutas manchadas. Después de un tratamiento adecuado, el estiércol puede ser utilizado para fertilizar los jardines y campos.

Enmiendas del suelo. Enmiendas como la cubierta vegetal, el abono y la cal pueden eliminar las malezas, controlar la erosión y aumentar la fertilidad. Algunas enmiendas (cubierta vegetal, compost) pueden hacerse en la granja (la calidad del compost es importante, de lo contrario los productores podrían esparcir semillas de malezas contenidas en el compost). Otras enmiendas, como la cal, pueden ser traídas de otro lugar.

Reducción de la labranza. Los agricultores aran el suelo principalmente para controlar las malezas. Pero el arado tiene muchas desventajas: destruye la estructura del suelo, reduce la humedad del suelo, mata los organismos del suelo, acelera la descomposición de la materia orgánica y acelera la liberación de dióxido de carbono a la atmósfera.

Es mejor reducir la cantidad de labranza o evitarla por completo, por ejemplo, sembrando semillas en surcos individuales o utilizando equipos de plantación especializados. El trasplante de las plántulas les permite adelantarse a las malezas; la plantación densa y la aplicación de la cubierta vegetal también elimina las malezas. Lo mismo ocurre con los herbicidas, aunque éstos corren el riesgo de contaminar el medio ambiente, dañar la biodiversidad y contaminar el cultivo.



Agricultura orgánica. La agricultura orgánica evita por completo el uso de insumos sintéticos, utilizando muchos de los principios descritos anteriormente (Scialabba *et al.*, 2015), que se basan en la plantación densa y el uso de cubierta vegetal para eliminar las malezas, la secuenciación cercana de los cultivos para evitar los períodos de barbecho, las asociaciones de cultivos para controlar las plagas, el control prudente del agua y la observación y el mantenimiento intensivos. Son particularmente adecuados para el cultivo de frutas y verduras en pequeña escala, en el que los horticultores pueden proporcionar el nivel de mano de obra y gestión necesario.

Muchos productores de frutas y verduras en países de ingresos bajos y medios son de hecho productores orgánicos porque no tienen acceso a los agroquímicos, no pueden permitírselos o dan prioridad a sus cultivos básicos por el poco fertilizante que pueden comprar. Podrían beneficiarse de la capacitación y el asesoramiento en materia de gestión de cultivos y de semillas y material vegetal mejorado.

Medio ambiente

Uso de recursos

Los alimentos ricos en nutrientes, como las frutas y verduras, tienden a causar un menor impacto ambiental que los alimentos básicos ricos en carbohidratos, como los cereales (Clark *et al.*, 2019). En términos de unidad de tierra, agua y nutrientes, las frutas y verduras son más

eficaces para proporcionar seguridad nutricional que otros cultivos. Esto puede ayudar a evitar la expansión de la agricultura hacia zonas forestales que son importantes para la biodiversidad y la captura de carbono.

No obstante, la producción intensiva e insostenible de frutas y verduras puede utilizar cantidades excesivas de fertilizantes y plaguicidas, que pueden dañar la biodiversidad y contaminar las aguas superficiales y subterráneas.

Cambio climático

Comparativamente se han hecho pocas investigaciones sobre los efectos del cambio climático en la producción de frutas y verduras. Varios aspectos del cambio climático pueden afectar a la producción de frutas y verduras: la temperatura, las concentraciones de dióxido de carbono, los niveles de ozono, la disponibilidad de agua y la salinidad. Es probable que sus efectos varíen de un lugar a otro. Algunos son positivos (se espera que el aumento de los niveles de CO₂ estimule el crecimiento de las plantas); otros son negativos (la reducción de la disponibilidad de agua lo perjudica) (Scheelbeek *et al.*, 2018). Muchas especies de frutas y verduras son muy sensibles a las temperaturas extremas, como las heladas y el calor durante la floración. Algunos cultivos dejan de crecer si la temperatura no está dentro del rango apropiado; otros sufren trastornos que los hacen no comercializables: las vainas de los frijoles se vuelven fibrosas, las coliflores desarrollan tallos huecos, y las lechugas “echan flor” (crecen con tallos extendidos) (Peet y Wolfe, 2000).

Cultivos abandonados y especies silvestres

De las 400 000 especies de plantas en el mundo, se estima que existen entre 30 000 y más de 80 000 especies que son comestibles para los seres humanos (Brummitt *et al.*, 2020; FAO, 2018). Varios miles de ellas se cultivan en forma de productos agrícolas y hortícolas. Desde el advenimiento de la agricultura se han recogido y cultivado unas 7 000 especies. Sin embargo, el suministro de alimentos del mundo depende de solo 200 especies de plantas (muchas de las cuales son frutas y verduras), y solo 12 especies proporcionan tres cuartas partes de los alimentos que consumimos; solo nueve representan el 66% de la producción total de cultivos (FAO, 2019; IDRC, 2010). La mayoría de los cultivos menores restantes son también frutas y verduras, al igual que la gran mayoría de otras especies comestibles.

A menudo se hace referencia a estas especies y variedades locales como “descuidadas y subutilizadas” porque han sido “olvidadas” por las investigaciones e inversiones agrícolas. Incluyen especies y variedades de cultivos tradicionales, así como especies silvestres que la gente a menudo también cosecha y utiliza como alimento. Presentan un enorme potencial sin explotar para los pequeños agricultores y las comunidades rurales. Suelen ser más nutritivas y más resistentes a las plagas y enfermedades que las variedades comerciales (Schreinemachers *et al.*, 2018). Se adaptan bien al clima y las plagas locales. Son resistentes y requieren pocos o ningún insumo, a menudo crecen como malezas en los campos y sus alrededores y a lo largo de los bordes de los caminos, por lo que suelen ser accesibles tanto para los propietarios de tierras como para los que no las tienen.

Muchos cultivos tradicionales y especies silvestres se venden en los mercados locales (Mundy, 2014). Ayudan a mantener la seguridad alimentaria y nutricional y actúan como amortiguador en las zonas propensas a los desastres (Rahim *et al.*, 2009). Estas especies y variedades pueden desarrollarse para ampliar la canasta de alimentos ante la amenaza del cambio climático (Padulosi *et al.*, 2013). Los alimentos silvestres contribuyen a la calidad y diversidad alimentaria y a la uniformidad estacional (Powell *et al.*, 2015), proporcionando importantes nutrientes y complementando muchas dietas basadas en alimentos básicos en cualquier mes del año.

Es importante elaborar estrategias que puedan ayudar a que los cultivos alimentarios autóctonos contribuyan eficazmente a la seguridad alimentaria, nutrición, salud y el desarrollo económico (Kahane *et al.*, 2013). Para ello será necesario crear entornos normativos favorables y aumentar las inversiones (Jaenicke, 2013), producir y difundir información (Pichop *et al.*, 2016) y promover la investigación, la gestión de los conocimientos y la creación de capacidades, por ejemplo, para fomentar programas de mejoramiento centrados en el desarrollo de variedades adaptadas (COAG, 2018).

Biodiversidad asociada a los cultivos

Los agricultores y horticultores de todo el mundo mantienen una amplia gama de variedades tradicionales de frutas y verduras. Pero esta riqueza se ve amenazada por distintos factores. Las presiones comerciales inducen a los agricultores a adoptar tipos de alto rendimiento en lugar de los tipos

tradicionales de menor rendimiento, pero más resistentes que tienen una demanda limitada por parte de los consumidores. Los productores de semillas solo venden variedades comerciales, a menudo híbridas que producen semillas inútiles o ninguna semilla. Cuando las variedades más antiguas de árboles frutales mueren, no son reemplazadas. La polinización cruzada con variedades importadas diluye la pureza genética de los tipos locales. Las plagas, las enfermedades, la sequía y el calor afectan a las poblaciones restantes de las variedades tradicionales y pueden forzar la extinción.

En países de altos ingresos, las empresas de semillas crían, multiplican y comercializan semillas de cultivos hortícolas, y los viveros comerciales crían plántulas de verduras y árboles frutales. Las universidades, los institutos de investigación y las organizaciones no gubernamentales también conservan y distribuyen semillas de variedades tradicionales. Esos servicios son escasos o inexistentes en los países de ingresos bajos y medios, salvo en el caso de unas pocas especies comerciales como el plátano y banana y la piña o ananá. Los agricultores deben depender de sus propias semillas o de intercambios de semillas locales. Esto conserva la biodiversidad, pero significa que los agricultores no tienen acceso a variedades adecuadas de mayor rendimiento.

El Centro Mundial de Vegetales, el instituto internacional de investigación con el mandato para los vegetales mantiene un banco de genes con 61 000 accesiones de 155 países, incluidas unas 12 000 accesiones de vegetales autóctonos (Centro Mundial de Vegetales, 2020b). Pero se ha hecho mucho menos trabajo para caracterizar y conservar



© Veejay Villafraanca/NOOR para la FAO

el germoplasma de la mayoría de las especies de frutas y verduras que para los principales cultivos básicos. En cambio, el Banco Internacional de Genes de Arroz contiene más de 132 000 accesiones de arroz y sus parientes silvestres (IRRI, 2019a).

Políticas e instituciones

La intensificación sostenible de la producción de frutas y verduras exige un compromiso político, inversiones, apoyo institucional y un enfoque del desarrollo tecnológico basado en la demanda. No hay un conjunto de recomendaciones que sirva para todos los casos. No obstante, es posible identificar las características fundamentales de las políticas e instituciones habilitadoras para la intensificación sostenible de la producción de frutas y verduras en pequeña escala. El diseño, la aplicación y la supervisión de las políticas requerirá una fuerte colaboración entre los diferentes ministerios y administraciones, desde la salud pública y la educación hasta el comercio, el medio ambiente y la agricultura.



Investigación y Desarrollo tecnológico

En comparación con los principales alimentos básicos como el arroz y el trigo, se ha dedicado relativamente poco esfuerzo público al desarrollo de tecnologías mejoradas para las frutas y verduras. Esto se debe a que, en el pasado, los gobiernos y las organizaciones internacionales se centraron en garantizar la seguridad alimentaria en términos de calorías más que en términos de

nutrientes: han puesto más esfuerzo en llenar los platos en lugar de aumentar la variedad de alimentos en el plato. También se debe a la gran cantidad de especies de frutas y verduras, cada una de las cuales necesita su propio programa de cultivo e investigación.

La financiación dedicado a la investigación de todo tipo de cultivos es inadecuada, dada la importancia de estos cultivos, los retos a los que se enfrentan y la rentabilidad probada y potencial de la investigación y el desarrollo. El Instituto Internacional de Investigación del Arroz tiene un presupuesto de USD 73 millones y se centra en un solo cultivo (IRRI, 2019b). Esto sigue siendo mucho más que el presupuesto del instituto equivalente dedicado a las verduras, el Centro Mundial de Vegetales, que tiene un presupuesto de alrededor de USD 20 millones y debe manejar toda una canasta de cultivos (Centro Mundial de Vegetales, 2020a). No hay ningún centro de investigación internacional que se centre en la fruta.

La mayoría de las investigaciones agrícolas son realizadas por instituciones públicas como institutos de investigación gubernamentales, universidades y centros internacionales (Beintema y Elliot, 2011). Las cifras sobre la investigación del sector privado son difíciles de encontrar, pero parecen ser inferiores a las de la investigación financiada con fondos públicos. La mayor parte de la investigación privada se centra en los países de ingresos altos, y muy poco se destina a los países de ingresos bajos y medios.

Las frutas y verduras representan una pequeña proporción del esfuerzo total de investigación agrícola, y la mayor parte de la investigación hortícola se centra en

los principales cultivos comerciales y de exportación, como el banano, en lugar de la amplia gama de cultivos que son de importancia local y no aparecen en los datos comerciales. Se necesitan más investigaciones para apoyar la producción nacional sostenible y la conservación y promoción de las especies desatendidas y subutilizadas, especialmente en las regiones en que la oferta prevista es particularmente insuficiente, como el África subsahariana y partes de Asia y el Pacífico (Mason-D'Croz *et al.*, 2019).

Es necesario investigar para obtener variedades resistentes a las enfermedades y las plagas, con tolerancia al calor, la sequía, las inundaciones y la salinidad, y con un mayor contenido de nutrientes. Otros temas prioritarios son las técnicas de gestión de cultivos, el control de plagas y enfermedades, los sistemas de riego de bajo consumo como el riego por goteo y el reciclado de aguas servidas, la buena gestión del suelo y los métodos de conservación para mejorar la salud de las plantas, y el uso de maquinaria agrícola adecuada para reducir las necesidades de mano de obra y mejorar la productividad.

Los invernaderos ofrecen muchas oportunidades para reducir el impacto ambiental del cultivo de verduras, por ejemplo, optimizando el uso de la energía, reduciendo la emisión de CO₂, mejorando la eficiencia del uso del agua y controlando las plagas y enfermedades.

Pero los pequeños productores cultivan la mayor parte de las frutas y verduras del mundo, y se necesitan tecnologías que se adapten a sus condiciones y a sus bolsillos. Las mujeres, que gestionan una gran parte de los huertos del mundo, deben tener acceso a las nuevas técnicas. El desarrollo

y el despliegue de esas tecnologías ofrecen oportunidades de negocio para el empleo de los jóvenes dentro y fuera de las explotaciones agrícolas. Más adelante en la cadena de valor, se necesitan tecnologías para mejorar los servicios poscosecha, el almacenamiento, el transporte y la elaboración a fin de preservar el contenido de nutrientes y el sabor, y reducir las pérdidas.

Servicios de extensión

Al igual que la investigación agrícola, los servicios de extensión se centran generalmente en los principales cultivos básicos y comerciales. La mayoría de los extensionistas son capacitados en los principales cultivos, en primer lugar, y en otros temas, en segundo lugar; cuando se reúnen con los agricultores, los grandes cultivos ocupan la mayor parte del tiempo.

No obstante, las frutas y verduras plantean problemas muy diferentes a los agricultores en todas las etapas: insumos, producción, cosecha y comercialización. Cada cultivo plantea sus propios desafíos, sufre sus propias plagas y enfermedades y debe ser comercializado a su manera. Los extensionistas deben ser capaces de asesorar a los agricultores sobre todos estos temas.

Internet y los teléfonos inteligentes permiten a los productores conocer diversos aspectos de la producción y la comercialización, así como descubrir los precios, establecer vínculos con los compradores y efectuar y recibir pagos. También facilitan la recopilación, cotejo, análisis y el informe de datos acerca del área, la producción, los rendimientos y los

precios. Si bien los agricultores comerciales de los países de altos ingresos suelen obtener información y llenar formularios en una computadora, es más probable que los agricultores en menor escala y los de ingresos bajos y medios utilicen sus teléfonos inteligentes. Tanto el gobierno como los operadores privados están desarrollando servicios para los agricultores, que suelen centrarse primero en los cultivos básicos y comerciales como el cacao y el café, pero también abarcan los principales cultivos hortícolas como el tomate.

La llegada de los teléfonos inteligentes presenta nuevas oportunidades (es posible comunicarse con los agricultores sin tener que viajar) pero refuerza viejos problemas (cómo llegar a los agricultores más pobres, especialmente a las mujeres). Los operadores privados también se enfrentan al problema de encontrar formas de pagar sus servicios: los anunciantes son escasos en las zonas pobres y los agricultores no quieren o no pueden pagar suscripciones (CTA, 2015). Es necesario mejorar la conectividad y los servicios de Internet en las zonas rurales antes de poder utilizar los dispositivos. Esto es especialmente importante con el reciente aumento del comercio en línea.

Infraestructura rural

La infraestructura necesaria para las frutas y verduras también plantea problemas. Algunas especies, como las cebollas, son relativamente resistentes y pueden ser colocadas en sacos o cargadas en camiones a granel. Otras, como los tomates, los mangos y las frutas blandas son extraordinariamente delicadas y deben manejarse con gran cuidado. Requieren de una cuidadosa clasificación para eliminar la fruta dañada, un embalaje especial para protegerlas en el camino, y refrigeración durante todo el viaje para mantenerlas en perfectas condiciones. No resisten los rebotes en la parte trasera de un camión que transita por caminos de tierra ondulados.

La inversión en carreteras, electricidad (para las cámaras frigoríficas), acceso a Internet, almacenamiento y capacidad de procesamiento en las zonas de producción ayudará a vincular a los agricultores a los mercados de productos frescos y a los procesadores que los convierten en productos con una mayor vida útil. Esto también ayudará a estabilizar los precios, reducir las pérdidas posteriores a la cosecha y disminuir los costos de transacción.

Mercados y cadenas de valor

4

Respuesta a los consumidores preocupados por la salud

El sector de frutas y verduras desempeña un papel importante en el suministro de alimentos frescos y nutritivos a los consumidores de todo el mundo, especialmente en los pueblos y ciudades en crecimiento. El sector genera ingresos no solo para los productores, sino también para los agentes de la cadena de valor que vincula las explotaciones agrícolas con los consumidores (FAO, 2018). Las frutas y verduras pueden generar altos rendimientos por hectárea, lo que permitiría reducir la pobreza si se contara con la inversión, la capacidad y los servicios adecuados.

En el presente capítulo se examinan diversos aspectos de los mercados y las cadenas de valor, entre ellos el comercio internacional, los vínculos entre los agricultores y los mercados nacionales y la necesidad de adoptar prácticas comerciales responsables.

Comercio internacional

El comercio internacional de frutas y verduras frescas representa solo alrededor del 7-8% de la producción mundial total (FAOSTAT), pero sigue figurando entre los

grupos de productos agrícolas y ganaderos más valiosos (Figura 9). Las exportaciones son una importante fuerza motriz de la expansión del sector de frutas y verduras, y también estimulan la producción y los mercados nacionales. El crecimiento de las exportaciones ha superado considerablemente el aumento de la producción: el comercio mundial se duplicó con creces entre 2000 y 2018 (Figura 10).

Si bien las cantidades exportadas de productos frescos son bajas en comparación con las cantidades producidas, el valor del comercio significa

Figura 9. Valor de las exportaciones mundiales de determinados productos agrícolas, 2018

Fuente: FAOSTAT (2020)

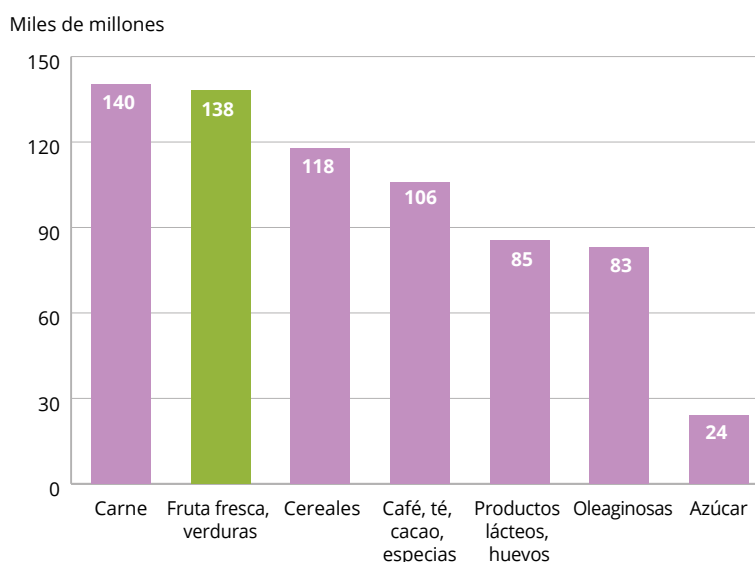
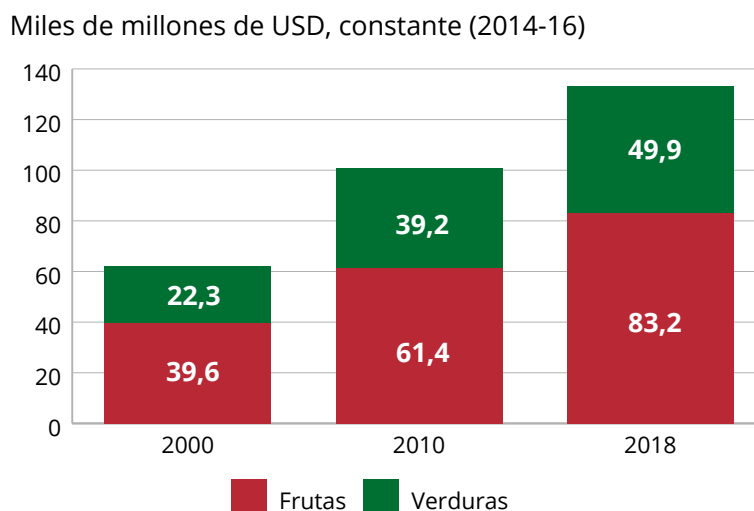


Figura 10.
Exportaciones mundiales de frutas y verduras frescas: El volumen total agregado aumentó un 115% entre 2000 y 2018

Fuente:
FAOSTAT (2020)



que tienen el potencial de contribuir sustancialmente tanto al producto agrícola como al producto interno bruto de los países productores. América Latina y el Caribe y Asia se han establecido como las regiones exportadoras más importantes, en las que el comercio de frutas y verduras genera importantes divisas que muchos países de ingresos bajos y medios pueden utilizar para importar alimentos y otros artículos. Las tierras favorables, las condiciones climáticas y la alta productividad de muchas zonas de estas regiones hacen posible la producción de muchas variedades en gran escala y durante todo el año. Muchos países de estas regiones también han invertido en el desarrollo de la capacidad institucional (Fernández-Stark *et al.*, 2011) y en la infraestructura necesaria para apoyar el comercio.

El aumento del comercio también ha sido posible gracias a las innovaciones en la tecnología de distribución y la logística que han reducido los costos de transporte y los plazos de entrega. Los productos frescos están ahora disponibles y son asequibles durante todo el año en

muchos lugares (Altendorf, 2017). Las inversiones de los países importadores en los países productores y los acuerdos bilaterales o multilaterales han estimulado este comercio.

Los principales importadores de productos frescos son la Unión Europea, los Estados Unidos de América (ambos son también grandes exportadores), China, Canadá, Japón y la Federación Rusa. Los acuerdos comerciales, como el Acuerdo sobre la Agricultura de la Organización Mundial del Comercio y diversos acuerdos comerciales regionales, han dado lugar a la reducción de los aranceles de importación (FAO, 2017b) entre otros efectos, estimulando también el crecimiento del comercio del sector (Huang, 2004).

La expansión del comercio mundial también se ve afectada por el aumento de la demanda en los países de altos ingresos, en particular los Estados Unidos y la Unión Europea, los dos mayores bloques importadores. La preferencia por productos frescos seguros, de buena calidad y atractivamente envasados, el aumento de la conciencia sobre

la salud y la mayor conciencia de los beneficios nutricionales de las frutas y verduras frescas contribuyen al aumento del consumo (véase el Capítulo 2). Las campañas de promoción de los beneficios para la salud de las frutas y verduras ricas en nutrientes y la creciente disponibilidad de productos listos para el consumo estimulan aún más la demanda. De hecho, el cambio en las preferencias de los consumidores puede observarse en la creciente disponibilidad durante todo el año de productos frescos que antes se consideraban muy estacionales. En el caso de algunos productos de alto valor, como la palta o aguacate, los cambios en las preferencias de los consumidores son un factor clave de la expansión del comercio. Por otra parte, la demanda mundial de otros productos como la piña o ananá, mangos y papayas, es más sensible a los cambios de su precio y a las variaciones de los ingresos en las regiones importadoras (Altendorf 2017).

El comercio tiende a estar dominado por grandes empresas nacionales y multinacionales (Altendorf 2019) que captan la mayor parte del valor añadido. Esto puede limitar el potencial del sector de exportación de frutas y verduras para reducir la pobreza.

La explotación agrícola por contrato es una de las formas en que los agricultores pueden mejorar su participación en el sector de las frutas y verduras de alto valor, ya que el enfoque ofrece soluciones para hacer frente a los problemas de los pequeños agricultores relacionados con el acceso a la asistencia técnica, los insumos, el crédito, los seguros y la información sobre el mercado (FAO, 2015; UNIDROIT, FAO y FIDA 2015; FAO, 2020d).

Explotación agrícola por contrato

El crecimiento de los mercados mundiales de frutas y verduras abre importantes oportunidades para los agricultores, y “los acuerdos de explotación agrícola por contrato se consideran cada vez más como un medio de incluir a los pequeños agricultores en los mercados lucrativos de alimentos de valor añadido que se configuran por la urbanización y el aumento en los ingresos” (FAO, 2020d).

La explotación agrícola por contrato es un acuerdo entre uno o más agricultores y un contratista para la producción y el suministro de productos agrícolas en el marco de acuerdos a plazo, con frecuencia a precios predeterminados (Eaton y Shepherd, 2001). Los agricultores se comprometen por adelantado a suministrar determinadas cantidades de un producto a un comprador a un precio garantizado. El contrato puede estipular el volumen, la calidad y el plazo, la variedad de cultivo, los métodos de producción (como los agroquímicos que podrían utilizarse), el envasado y otros detalles. El comprador puede organizar la capacitación,



© FAO/Alessandra Benedetti

el asesoramiento, los insumos como las semillas y los productos químicos, e incluso el equipo y la mano de obra especializados para la preparación de la tierra y la cosecha, así como el crédito para cubrir el costo de los insumos.

Lo ideal es que ambas partes se beneficien: el agricultor obtiene un mercado y unos ingresos garantizados, mientras que el comprador se asegura un suministro confiable de un producto de calidad. Pero la agricultura por contrato conlleva riesgos para ambas partes. El comprador suele estar en una posición más poderosa y puede imponer exigencias demasiado estrictas a los agricultores. Por otra parte, los agricultores pueden no cumplir con la entrega de las cantidades contratadas o las normas de calidad indicadas, o pueden realizar ventas extraoficiales a compradores que ofrecen un precio

más alto en el momento de la cosecha (FAO, 2013).

El hecho de que los agricultores entren en acuerdos de explotación agrícola por contrato depende de muchos factores, entre ellos las características propias del agricultor, la situación y el sistema agrícola locales y las necesidades del comprador (FAO, 2013, 2020a). En una encuesta realizada entre agricultores de Malasia peninsular, por ejemplo, se comprobó que era más probable que los agricultores estuvieran interesados en la explotación agrícola por contrato de frutas y verduras si eran propietarios de las tierras que cultivaban, la superficie de cultivo era relativamente grande, tenían educación y creían que se beneficiarían de los acuerdos contractuales (Arumugam *et al.*, 2017).

Mediante la explotación agrícola por contrato, los procesadores, los exportadores y otros agentes intermedios integran a los pequeños agricultores en cadenas de valor nacionales e internacionales muy rentables. Sin embargo, su alcance sigue siendo muy limitado. Algunos ejemplos:

- **Sudáfrica.** Los productores de cítricos tienen contratos tanto con un exportador como con un procesador de jugos y reciben apoyo financiero y técnico (FAO, 2013).
- **Tanzanía.** Un exportador presta apoyo a los productores de verduras para que cumplan con las normas internacionales de calidad e inocuidad (FAO, 2013).
- **Nepal.** Los agricultores de zonas remotas que cultivan jengibre por contrato con un procesador y exportador reportan



© FAO/Pier Paolo Cito

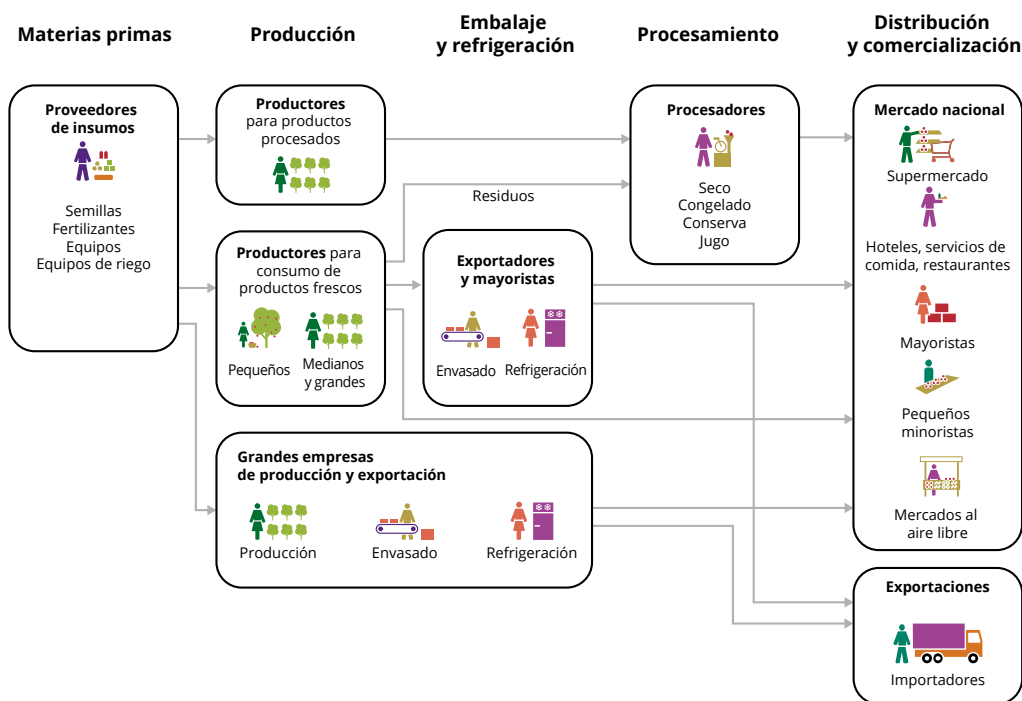


Figura 11. Cadena de valor de frutas y verduras en Ucrania

Fuente: CBI (2015)

beneficios netos de alrededor de un 58% más altos que los agricultores no contratados (Kumar *et al.*, 2016).

- **México.** Una empresa familiar de verduras congeladas ofrece contratos a los pequeños productores y les proporciona los insumos, la asistencia técnica y el crédito de manera que los costos de transacción de la empresa contratante se reduzcan al mínimo (Key y Runsten, 1999).

Si bien la agricultura por contrato suele aplicarse para adquirir productos de los agricultores para los mercados de exportación que aplican requisitos estrictos a los productores (FAO, 2016), hay algunas pruebas de que el enfoque también puede adaptarse para mejorar la coordinación en los mercados nacionales de alimentos, incluso para los productos de alto valor (Meijerink, 2010; Soullier y Moustier, 2018).

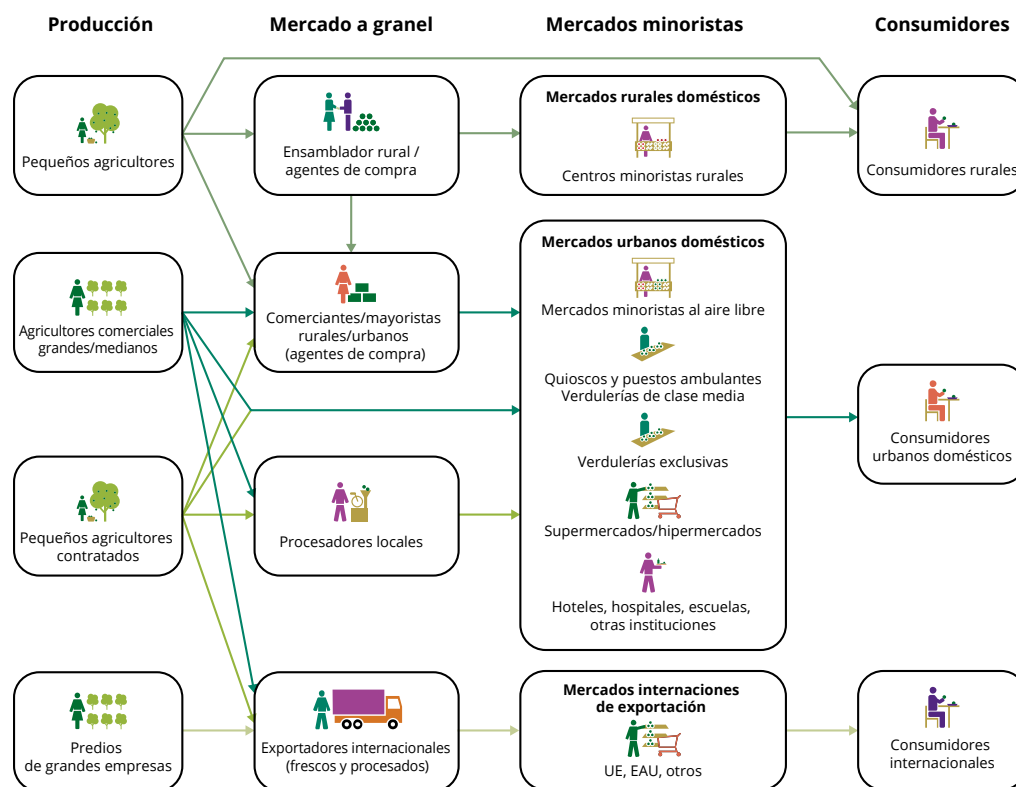
Vinculación de los agricultores con los mercados nacionales

Por ser altamente perecederas y debido a la gran competitividad en los mercados de exportación, la mayoría de las frutas y verduras frescas se comercializan y consumen a nivel local o nacional. En África, hasta el 96% de la producción agrícola comercializada (incluidas las frutas y verduras) se suministra a través del mercado interno (AGRA, 2019). En América Latina y Asia, la mayoría de las frutas y verduras se venden en los mercados mayoristas, los mercados de alimentos frescos, los supermercados y las tiendas de comestibles especializadas (Boza, 2020; ADB, 2019a, 2019b; Ren y An, 2010).

Gran parte de estos productos son cultivados por pequeños agricultores para su venta a través de un sistema a menudo complejo de comerciantes e intermediarios,

Figura 12. Cadena de valor del aguacate o palta, el mango y las judías o frijoles verdes en Uganda

Fuente: Dijkxhoorn et al., (2019)



o a veces directamente a los consumidores (ver Capítulo 3). En la Figura 11 y Figura 12 se muestran los mapas de las cadenas de valor de determinadas frutas y verduras en Ucrania y Uganda. Los mapas demuestran la complejidad de los vínculos entre los numerosos actores de la cadena de valor y cómo las relaciones y los tipos de actores varían de un país a otro.

Los mercados nacionales y regionales de alimentos se están ampliando en los países de ingresos bajos y medios debido al crecimiento demográfico, la urbanización, el aumento de los ingresos y la creciente clase media, el aumento de la participación de la mujer en los mercados de trabajo y los cambios en las preferencias de alimentos de los consumidores. Dado que el crecimiento de los ingresos da lugar a importantes

cambios socioeconómicos, también se producen cambios paralelos en las pautas de consumo de alimentos, proceso que se conoce como “transición nutricional”. En la última etapa de esta transición, aumenta el consumo de frutas y verduras (FAO, 2020d).

Estas tendencias se han venido produciendo en varios países de ingresos bajos y medios (Pingali, 2007; Popkin, 2006; citado en FAO, 2020d). Los gobiernos también pueden promover programas de frutas y verduras, como en India y Brasil, donde el consumo de mango y papaya se ha venido expandiendo entre una población cada vez más pudiente (Altendorf, 2017).

Estos cambios en los patrones de ingresos y consumo de alimentos crean oportunidades para los pequeños

agricultores y las pequeñas empresas agrícolas a lo largo de las cadenas de valor de los alimentos (Reardon, 2015). Dan lugar a cadenas de valor alimentarias y canales de distribución más cortos, lo que crea más oportunidades de establecer vínculos directos entre los productores y los consumidores (Galli y Brunori 2013). Las cadenas de valor alimentarias más cortas también pueden derivarse de iniciativas como los mercados de agricultores o las ferias de alimentos al aire libre, que se basan en el deseo de los consumidores de entablar relaciones directas con los productores. Los gobiernos también pueden promover el consumo de frutas y verduras y la producción sostenible de los pequeños agricultores mediante la adquisición pública de alimentos para las escuelas y otras instituciones públicas (CEPAL *et al.*, 2015). La crisis de la COVID-19 pone de relieve el papel central que desempeñan los canales locales de distribución de alimentos para garantizar la seguridad alimentaria (FAO 2020b).

Adición de valor

La adición de valor de las frutas y verduras frescas incluye la clasificación, calibración, embalaje, transporte, la venta al por mayor y menor, así como el procesamiento. Se realiza por empresas de varios tamaños, desde las microempresas hasta las grandes. Algunos actores desempeñan múltiples funciones: los mayoristas, por ejemplo, pueden desempeñar un papel importante en el suministro de información de mercado a los productores y en la gestión de la logística posterior a la cosecha (FAO, 2014). En muchos países, los supermercados tienen una participación creciente en el comercio minorista de



© FAO/Simon Maina

productos frescos, pero el sector minorista tradicional, que incluye los mercados locales tradicionales de productos frescos y los puestos ambulantes, sigue siendo fundamental para el comercio minorista de frutas y verduras y la seguridad alimentaria en los países de bajos ingresos (Parfitt *et al.*, 2010).

El fortalecimiento de capacidades del sector puede mejorar la transparencia del mercado y la calidad e inocuidad de los alimentos disponibles en los mercados nacionales (Demmler, 2020). Además, estas empresas agroalimentarias intermedias también crean las mayores oportunidades de mercado para los agricultores a nivel nacional (AGRA, 2019).

Al igual que los pequeños productores de alimentos, las pequeñas y medianas empresas agroalimentarias también se enfrentan a una serie de obstáculos a la hora de vincularse a los mercados (FAO, 2015).

- **El acceso a la financiación** es un problema de larga data tanto para los pequeños agricultores como para las empresas agroalimentarias (y no solo en el sector de las frutas y verduras). La falta de

financiación fiable y asequible inhibe la innovación, el crecimiento y la generación de empleo, y limita la capacidad del sector agroalimentario para reducir la pobreza (Beck y Cull, 2014; FAO, 2020d; Fjose *et al.*, 2010; OCDE, 2017).

- **La infraestructura y los servicios públicos**, como las cadenas de frío, las tecnologías apropiadas de almacenamiento y elaboración, la energía confiable y el suministro de agua limpia suelen ser inadecuados. Su desarrollo se ve obstaculizado por la escasez de oportunidades de inversión, de personal calificado, de controles inadecuados y de suministros fragmentados (FAO, 2016).
- **El apoyo gubernamental** a los actores intermedios también suele faltar. Los ministerios de agricultura y los servicios de extensión se centran en las actividades de los productores en las fases iniciales, mientras que los actores intermedios de pequeña escala de la cadena de valor se encuentran entre los mandatos de los ministerios de comercio e industria (FAO, 2015). Las políticas y los reglamentos que las abordan se superponen o entran en conflicto,

mientras que las políticas concebidas para el sector manufacturero no se aplican al sector agroindustrial con sus problemáticas especiales: productos perecederos, adquisiciones poco confiables, sensibilidad a las condiciones meteorológicas, etc.

Aprendizaje del comercio internacional

Las cadenas de valor nacionales pueden beneficiarse aprendiendo de los éxitos en el comercio internacional de frutas y verduras frescas. Los gobiernos pueden apoyar al sector proporcionando marcos institucionales para la colaboración entre el sector público y privado, invirtiendo en infraestructuras como instalaciones de almacenamiento y laboratorios, estimulando los vínculos con la investigación para generar innovaciones en las operaciones posteriores a la cosecha (por ejemplo, el envasado y las cadenas de frío), fomentando la financiación del sector y desarrollando la competencia de los productores y los gestores (Fernandez-Stark *et al.*, 2011). En Chile, este apoyo ayudó al sector de frutas y verduras a renovarse y ser competitivo a nivel internacional, generando más de 450 000 empleos a lo largo de la cadena, lo que equivale al 5% de la fuerza laboral del país (López, 2009).

Las políticas comerciales que estimulan las exportaciones también pueden afectar el comportamiento de los actores nacionales en la cadena de valor. Las políticas apropiadas pueden fomentar la apertura de las fronteras y promover cadenas de valor nacionales responsables y transparentes. En la esfera de la inocuidad alimentaria y la sanidad vegetal, los acuerdos de la Organización Mundial del Comercio exhortan el uso de normas internacionales



como base para las medidas nacionales. Ello puede contribuir a reducir los costos de transacción y permitir que los alimentos circulen sin problemas entre los mercados.

Empresas responsables

Condiciones de empleo y trabajo

Los encargados de la formulación de políticas se interesan cada vez más por las cadenas de alimentos de alto valor, como las cadenas de valor de las frutas y verduras, para crear empleo fuera de la explotación agrícola (Losch, 2012). En el África rural, la agricultura representa alrededor del 40% del empleo (medido en términos de equivalentes de tiempo completo). La venta al por mayor, logística, procesamiento y la venta al por menor de alimentos y otros productos agrícolas representan otro 25% (Dolislager *et al.*, 2019; Arslan *et al.*, 2019), y la mitad de esas actividades son realizadas por pequeñas y medianas empresas. A medida que aumenta el número de empresas medianas de las cadenas de suministro de alimentos, se espera que se estimule la producción agrícola y se cree empleo en las explotaciones agrícolas (Reardon *et al.*, 2019). Es más probable que esas pequeñas empresas rurales contraten a grupos vulnerables como mujeres o jóvenes (Dolislager *et al.*, 2019).

Los empleos creados en el sector deberían ofrecer oportunidades de trabajo decente (Recuadro 4). Sin embargo, las cadenas de valor de los productos frescos son especialmente vulnerables a los riesgos ambientales, sociales y de gobernanza. El sector tiene una proporción relativamente

Recuadro 4. Empleos decentes

Los **empleos decentes** son oportunidades de trabajo productivas que respetan las normas laborales básicas, proporcionan ingresos justos (ya sea mediante el trabajo por cuenta propia o el trabajo asalariado) y garantizan la igualdad de trato para todos. Los trabajadores deben poder realizar sus tareas en condiciones seguras y saludables y tener voz en el lugar de trabajo (FAO, 2017a).

alta de trabajadores informales (mano de obra ocasional, migratoria o familiar). No es infrecuente encontrar explotaciones agrícolas en las que los trabajadores trabajan muchas horas en condiciones difíciles, sin las debidas salvaguardias en materia de salud e inocuidad, y sin que se respeten sus derechos, como la libertad de formar sindicatos. El trabajo infantil se ha denunciado con frecuencia, la equidad de género es un problema y la violencia de género es común (Cooper, 2015). La producción agrícola puede tener repercusiones ambientales adversas, especialmente en las grandes plantaciones de monocultivos que dependen en gran medida de los plaguicidas para proteger los cultivos y de agroquímicos para preservar los productos.

Para proteger a los grupos vulnerables, los empleados y el medio ambiente, las empresas que operan más allá de la puerta de la granja y a lo largo de las cadenas de valor deben asegurarse de que sus suministros se adquieran de fuentes que adhieren las buenas prácticas ambientales, sociales y de gobernanza mediante el establecimiento de políticas y sistemas apropiados. Al hacerlo, se protegerá a las empresas de todo nivel, desde las pequeñas empresas hasta las multinacionales, de los problemas de reputación. Esto a su vez

Tabla 1. Instrumentos internacionales sobre prácticas comerciales responsables

OCDE-FAO	Guía OCDE-FAO para la Cadena de Suministro Responsable para el Sector Agrícola Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación OCDE y FAO (2016)
CSA	Principios para la Inversión Responsable en la Agricultura y los Sistemas Alimentarios Comité de Seguridad Alimentaria Mundial CSA (2014)
ONU	Principios Rectores sobre las Empresas y los Derechos Humanos de las Naciones Unidas ONU (2011)
OIT	Declaración de la OIT sobre las Empresas Multinacionales Organización Internacional del Trabajo OIT (2017)
OCDE	Líneas Directrices de la OCDE para Empresas Multinacionales Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OCDE (2011)

Recuadro 5. Due diligence

Due diligence o diligencia debida es un proceso mediante el cual las empresas pueden identificar, evaluar, mitigar, prevenir y dar cuenta de la forma en que abordan los efectos adversos reales y potenciales de sus actividades como parte integrante de los sistemas de toma de decisiones y de gestión de riesgos de las empresas (OCDE y FAO, 2016).

puede ayudarles a evitar costosas medidas correctivas y a mejorar las relaciones con los proveedores, los socios comerciales y otros grupos de interés, reduciendo así sus costos y aumentando su rentabilidad (FAO, 2020c).

Due diligence

Basándose en diversos instrumentos internacionales (Tabla 1) y aplicándolos a lo largo de toda la cadena de valor, la diligencia debida (due diligence) y las prácticas comerciales responsables pueden beneficiar a los agricultores, los trabajadores agrícolas, las pequeñas empresas agrícolas, las comunidades locales, el medio ambiente y la sociedad en su conjunto (OCDE y FAO, 2020). La diligencia debida de las empresas también puede aumentar la resiliencia de las cadenas de valor a las perturbaciones externas, como COVID-19 (Recuadro 5).

En este capítulo se han examinado las tendencias recientes que explican el rápido crecimiento de la demanda de frutas y verduras frescas, y en particular de frutas tropicales. El aumento del comercio internacional ha sido posible gracias a los avances en el transporte, las tecnologías de almacenamiento, los acuerdos comerciales, el aumento de los ingresos y el cambio de las preferencias de los consumidores. Sin embargo, si se quiere aprovechar el potencial del sector para la reducción de la pobreza, es necesario el apoyo adecuado a la infraestructura, la inversión y el acceso a los servicios para los actores de pequeña escala en toda la cadena de valor, y que cuenten con un entorno propicio que proteja los derechos de los grupos vulnerables. También se examina la pertinencia de las tendencias de los consumidores, así como la importancia de aprovechar las oportunidades que ofrece el comercio internacional para el desarrollo del mercado interno de los países de ingresos bajos y medianos.

Nada que perder

5

Calidad, inocuidad, pérdidas y desperdicios

Los alimentos que no lucen apetitosos para los consumidores no se compran ni se consumen. Los alimentos que están contaminados por patógenos o productos químicos no son seguros para su consumo y no pueden ser considerados como alimentos. A lo largo de la cadena de valor, empezando en el campo y terminando en la cocina o el comedor, la comida se pierde o se desperdicia. Debido a que son perecederas y delicadas, las frutas y verduras corren el riesgo de no ser consumidas (FAO, 2019).

Este capítulo se centra en cuatro temas relacionados: la calidad de los alimentos, la inocuidad alimentaria y las pérdidas y los desperdicios. Se describen los factores relacionados con cada uno de ellos y cómo se puede garantizar la calidad y la inocuidad y cómo se pueden reducir al mínimo las pérdidas y los desperdicios.

Calidad

Entra en un mercado o compra en cualquier parte del mundo: los compradores estarán eligiendo frutas y verduras de acuerdo con su apariencia y tacto. Quieren tomates firmes, plátanos

amarillos, lechuga sin marchitar, manzanas sin gusanos, mangos sin manchas y espinacas frescas. Los comerciantes constantemente clasifican sus existencias y rechazan los productos dañados o en descomposición. Los supermercados envasan los productos delicados para evitar que se dañen y para prolongar su vida útil. Los verduleros rocían agua en sus productos para mantener las hojas en buen estado y alejar las moscas.

Por definición, las expectativas y percepciones de los consumidores también determinarán su percepción de la calidad de los alimentos (Recuadro 6). Lo que puede ser inaceptable para un consumidor

Recuadro 6. Calidad e inocuidad alimentaria

La calidad alimentaria describe los atributos de un alimento que influyen en su valor y que lo hacen aceptable o deseable para el consumidor. Por lo tanto, el ideal de calidad de los alimentos difiere entre países y culturas.

La inocuidad alimentaria es la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o coman de acuerdo con el uso deseado (CXC, 1969). A diferencia de la calidad alimentaria, la inocuidad alimentaria no es negociable.



puede ser perfectamente aceptable para otro. Los consumidores suelen evaluar la calidad sobre una base subjetiva: su elección depende de sus expectativas. Las empresas utilizan normas de calidad basadas en mediciones objetivas, datos sobre la temperatura, firmeza, el contenido de azúcar y predicciones sobre la duración de los productos frescos.

La calidad es especialmente importante para atender a todos los mercados, y en particular a los mercados de alto valor: exportaciones, supermercados, hoteles y restaurantes. Las normas de calidad comercial de las frutas y verduras son elaboradas y aprobadas por la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa a través de su Grupo de Trabajo sobre Normas de Calidad Agrícola (CEPE, 2020). Estas normas internacionales facilitan el comercio, fomentan la producción de alta calidad, mejoran la rentabilidad y protegen los intereses de

los consumidores. Son utilizadas por gobiernos, productores, comerciantes, importadores y exportadores, así como por organizaciones internacionales.

Los grupos de interés a lo largo de la cadena de valor hacen hincapié en diferentes aspectos de la calidad.

- **Los productores** valoran factores como el rendimiento, la resistencia a las plagas y enfermedades y la facilidad de cosecha.
- **Los mayoristas y minoristas** dan prioridad al tamaño, forma, color e inocuidad. A menudo requieren que el producto cumpla con las normas internas o de la industria.
- **Los consumidores** están más interesados en la apariencia visual, la textura, firmeza y las propiedades sensoriales y nutricionales.

Factores que afectan la calidad

La calidad de las frutas y verduras se ve influida por factores extrínsecos e intrínsecos. Entre los factores **extrínsecos** figuran el ambiente de la producción, la forma en que se manipulan los productos durante la cosecha y en las diversas etapas de la cadena de suministro, y la forma en que se envasan y presentan para su venta a los consumidores. Los factores **intrínsecos** se relacionan con el alimento mismo: su apariencia visual (tamaño, forma y color), textura, firmeza, propiedades sensoriales y nutricionales e inocuidad alimentaria. Todos estos atributos son de interés y valor para los consumidores.

El mejor tipo de manipulación y envasado depende del tipo de producto. Los plátanos y bananas, por ejemplo, deben mantenerse a una temperatura de 12-15°C. La coliflor necesita temperaturas más bajas (0-5°C).

Debido a que el producto continúa respirando durante el almacenamiento, este consume el oxígeno del interior del envase y emite dióxido de carbono, lo que ralentiza el proceso de envejecimiento y prolonga la vida útil. Pero si el envase es hermético, no quedará suficiente oxígeno y el producto morirá. Por eso los envases de plástico suelen tener perforaciones para permitir que una cantidad controlada de oxígeno llegue a su contenido (MAP, 2012). El gas etileno emitido por la fruta acelera la maduración, el envejecimiento y eventualmente el deterioro: poner los plátanos y bananas maduras (que emiten mucho etileno) junto a las manzanas, acelerará su maduración.

Recuadro 7. Atributos de calidad basados en las percepciones de los consumidores



Atributos de búsqueda

Se pueden verificar directamente antes de la compra.

- Color, tamaño, firmeza, manchas



Atributos de la experiencia

Evidente solo después de la compra, pero influye en que alguien vuelva a comprar el mismo producto.

- Sabor, textura, calidad culinaria



Atributos de credibilidad

No se puede evaluar antes o después de la compra; depende de la credibilidad del proveedor. A menudo está en las etiquetas.

- (Algunas veces) inocuidad alimentaria
- Orgánico, comercio lícito, origen local, residuos de pesticidas

Adaptado de Rezare Systems (2020)

Base sobre la cual los consumidores compran los productos agrícolas

Los consumidores compran productos frescos en base a la búsqueda, la experiencia y los atributos de credibilidad (Recuadro 7).

- **Los atributos de búsqueda** son evidentes por el aspecto del propio producto: el consumidor puede ver si una fruta está demasiado madura o magullada, y decidir no comprarla.



- **Los atributos de la experiencia** se hacen evidentes solo después de la compra: cuando el comprador muerde la fruta y descubre su calidad alimentaria: su sabor y textura.
- **Los atributos de credibilidad** dependen de la información o las afirmaciones del vendedor: ¿Es seguro comerla? ¿Se ha cultivado localmente? ¿Es orgánica? ¿Está libre de residuos de pesticidas? Esta información puede incluirse en una etiqueta, pero las frutas y verduras frescas a menudo se venden sin envasar y sin etiqueta. Este atributo también depende de la confianza que los consumidores tengan en lo que está impreso allí, ya que a menudo el consumidor no puede verificar las afirmaciones del vendedor en el momento de la compra.

Normas

Los organismos internacionales (en particular la Comisión del Codex Alimentarius FAO/OMS), los gobiernos, los grupos industriales, las empresas

individuales y las organizaciones no gubernamentales establecen normas o reglamentos técnicos para garantizar la calidad e inocuidad de los productos. Éstos, a su vez, se basan en sistemas de control de alimentos con inspecciones, certificación y sanciones por incumplimiento. Están diseñados para garantizar la inocuidad y la calidad de los productos y asegurar a los compradores que han sido producidos y procesados de una manera específica.

Las normas y la certificación son especialmente útiles cuando hay asimetría de información: cuando los compradores y los consumidores no pueden juzgar fácilmente los aspectos de inocuidad y calidad de los productos o los procesos de producción. Un ejemplo es el respeto al medio ambiente de los productos orgánicos. Se trata de un “atributo de credibilidad” ya que los consumidores no tienen forma de comprobar que un producto se haya producido realmente de forma orgánica (Caswell y Mojduszka, 1996). Los sistemas de certificación (y el etiquetado de los productos certificados) tienen por objeto proporcionar una verificación o un “peso de la prueba” de que se han cumplido determinadas normas.

Tabla 2. Cumplimiento de las normas y garantía de inocuidad

Codex Alimentarius	La Comisión del Codex Alimentarius es el componente central del Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias. Elabora códigos de prácticas recomendadas, como las prácticas de higiene y las prácticas de elaboración y manipulación de alimentos o grupos de alimentos. Codex Alimentarius (2020)
GAP: Buenas Prácticas Agrícolas GMP: Buenas Prácticas de Manufactura GHP: Buenas Prácticas de Higiene	Un conjunto de prácticas recomendadas para mantener la calidad y la higiene en la cadena alimentaria.
HACCP: Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control	Un enfoque que identifica los peligros específicos y las medidas para controlarlos, a fin de garantizar la inocuidad de los alimentos.
POE: Procedimientos Operacionales Estándar	Descripción detallada, escrita y accesible para el personal que explica cómo se realiza cada operación.
Trazabilidad	La capacidad de seguir el movimiento de un alimento a través de etapas específicas de producción, procesamiento y distribución.

Normas internacionales (Comisión del Codex Alimentarius FAO/OMS). El Codex Alimentarius, o “Código alimentario”, es un conjunto de normas, directrices y códigos de prácticas alimentarias que han sido elaboradas por expertos independientes y especialistas en una amplia gama de disciplinas para garantizar que resistan el más riguroso escrutinio científico (Tabla 2).

Establecido por la FAO y la OMS en 1963 para proteger la salud de los consumidores y promover prácticas equitativas en el comercio de alimentos, el Codex constituye la base sobre la que los países elaboran sus reglamentaciones alimentarias nacionales. Estas normas permiten a las empresas comerciar entre sí con la confianza de que los productos que compren se ajustarán

a las especificaciones reconocidas internacionalmente. Las normas del Codex abarcan los requisitos generales de calidad, además de una lista de plaguicidas permitidos, los límites permisibles de los plaguicidas aprobados, los tratamientos posteriores a la cosecha como el encerado, los requisitos de etiquetado y envasado, y los niveles permitidos de contaminantes. Sin estas normas comunes, el comercio internacional de estos productos sería mucho más difícil.

Business-to-business. Las normas privadas, como la Norma Global BRC para Inocuidad Alimentaria (BRCGS, 2020), suelen ser acuerdos entre empresas o business-to-business. La certificación asegura a los compradores que el proveedor cumple la norma de calidad, aunque a veces

se comercializa una marca de calidad directamente a los consumidores.

Business-to-consumer. Las normas relacionadas con la sostenibilidad o la protección del medio ambiente suelen seguir un modelo de empresa a consumidor o business-to-consumer. También lo hacen las dirigidas a nichos de mercado como el de los productos orgánicos. Los productos certificados se comercializan en un punto de venta, a menudo con una etiqueta pegada al producto. Las etiquetas que mencionan “atributos de credibilidad” como los orgánicos o el comercio justo entran en esta categoría (Recuadro 7).

Cuando las normas son impuestas por un gobierno (como las normas ISO (ISO 2017)) o una organización no gubernamental (como Global G.A.P. (2020)), el consumidor puede estar razonablemente seguro de que el producto es realmente lo que la etiqueta dice que es. Pero muchas empresas añaden sus propias etiquetas que no están sujetas a una verificación independiente.

Inocuidad

Las frutas y verduras pueden ser ricas en vitaminas y otros nutrientes, pero ¿qué pasa si no son inocuas para su consumo? Entonces si no aportan ningún beneficio a los consumidores, y pueden hacer que se enfermen o incluso que mueran, no pueden ser consideradas como alimentos. Pueden contener patógenos peligrosos o estar contaminadas con productos químicos y lavarlas, pelarlas y cocerlas puede ayudar a eliminar algunos de estos peligros (aunque pelarlas y cocerlas puede provocar

la pérdida de algunos nutrientes). Pero muchas frutas se comen sin pelar y crudas, al igual que las ensaladas, los tomates, pepinos, los brotes de soja y otras verduras.

Los consumidores pueden detectar con bastante facilidad las frutas y verduras de mala calidad, por lo que rehusarán comprarlas. Este no es el caso de los problemas de inocuidad alimentaria, que pueden pasar desapercibidos hasta que el producto se haya consumido. Pueden causar problemas de salud inmediatamente –como la intoxicación alimentaria por la bacteria *E. coli*– o problemas a largo plazo, como con los metales pesados.

Enfermedades transmitidas por los alimentos

Los brotes de enfermedades de transmisión alimentaria pueden tener consecuencias catastróficas tanto para los consumidores como para los productores. Los peligros de inocuidad alimentaria pueden dar lugar a que los productos queden excluidos de su comercialización, lo que ocasiona importantes pérdidas económicas y costos para los productores, procesadores y comerciantes. Por consiguiente, asegurar la inocuidad de los alimentos debe tener siempre prioridad sobre el logro de altos niveles de otros atributos de calidad.

Se estima que las enfermedades transmitidas por los alimentos afectan a la salud de 600 millones de personas y causan 420 000 muertes cada año en todo el mundo (OMS, 2015). El Banco Mundial estima que las enfermedades resultantes del consumo de alimentos no inocuos cuestan, solo a los países de ingresos bajos y medios, USD 110 000 millones en pérdidas

de productividad, comercio y gastos médicos al año (Jaffee *et al.*, 2019).

Esas enfermedades se asocian comúnmente con dos grupos principales de alimentos: las frutas y verduras y productos animales (Departamento de Salud de Minnesota). Los productos frescos que contienen cantidades excesivas de residuos químicos o están expuestos a la contaminación o a la contaminación microbiana se han vinculado a una serie de brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos en todo el mundo en los últimos años (Hussain y Gooneratne, 2017). Las frutas y verduras que se consumen crudas, y especialmente las que no se pelan ni se lavan en agua limpia, pueden transmitir patógenos y sustancias químicas peligrosas (OMS, 2005). La preocupación del público acerca de estos riesgos ha alcanzado proporciones alarmantes.

Controles de inocuidad

Los controles de inocuidad protegen tanto la salud de los consumidores como los intereses comerciales, garantizando que los productos comercializados cumplan las normas de inocuidad alimentaria y que su consumo sea seguro. Dado que los productos pueden contaminarse a lo largo de toda la cadena de valor, se necesitan controles en cada etapa (Tabla 3).

Buenas prácticas. Además, la FAO emite recomendaciones sobre buenas prácticas agrícolas, manufactura e higiene de las frutas y verduras. Éstas tienen como objetivo ayudar a los agricultores, comerciantes y procesadores a cumplir las normas establecidas en el Codex Alimentarius.

Tabla 3. Riesgos de inocuidad alimentaria a lo largo de la cadena de valor

Etapa en la cadena	Posibles Fuentes de contaminación
Producción	Suelo Flora y fauna silvestre, plagas Fuentes de contaminación cercanas Agua de escorrentía o de riego Estiércol Pesticidas, productos químicos Herramientas Semillas o plantas
Cosecha	Equipos, contenedores Contacto con el terreno Personas
Poscosecha	Equipos Contenedores, embalaje Bodega de almacenamiento Lavado, encerado Personas, animales, plagas Transporte

Fuente: FAO (2004)



© FAO/Karen Minasyan

Procedimientos operacionales estándar. Son descripciones escritas, detalladas y accesibles que explican cómo debe realizarse cada operación. Garantizan que las operaciones (incluido el mantenimiento, la sanitización, el control de plagas y la manipulación de desechos) se realicen de forma eficiente y adecuada.

Análisis de peligros y de puntos críticos de control. Este sistema, conocido como HACCP, se basa en el desarrollado por la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio de los Estados Unidos para garantizar que los astronautas no se vean afectados por enfermedades de origen alimentario durante sus misiones espaciales. En lugar de testear el producto final, identifica los puntos críticos del sistema de producción, determina los problemas que podrían ocurrir en esos puntos y los elimina. Esto es especialmente importante en el caso de los productos alimenticios para evitar que éstos se vuelvan peligrosos para el consumo y causen desperdicios innecesarios.

Recuadro 8. Innovaciones y trazabilidad

La trazabilidad es un elemento indispensable en las cadenas de suministro de frutas y verduras para mitigar y manejar los riesgos asociados al retiro e inocuidad alimentaria.

Las nuevas prácticas de trazabilidad que utilizan la tecnología digital ayudan a garantizar la inocuidad y la calidad de los alimentos, optimizar las cadenas de suministro y reducir las pérdidas al hacer que los problemas de deterioro sean fácilmente detectables (FEM, 2019).

Blockchain es un método de trazabilidad cada vez más popular porque conecta todos los registros y sucesos digitales de los grupos de interés en un formato inviolable. Se puede acceder a la información en cualquier punto y desde cualquier lugar, pero no se puede editar ni eliminar.

Trazabilidad. Se trata de la capacidad de seguir (“rastrear”) el movimiento de un producto alimenticio a medida que pasa por etapas específicas desde el productor hasta el consumidor (Recuadro 8). Si surge un problema de inocuidad de los alimentos, la fuente se puede identificar rápidamente y retirar del mercado los lotes de la misma fuente. La trazabilidad también permite proporcionar información confiable sobre el producto y garantizar su autenticidad, por ejemplo, en el caso de los productos orgánicos o regionales.

Responsabilidad por la inocuidad alimentaria

Varios actores comparten la responsabilidad por la inocuidad alimentaria.

Los gobiernos nacionales tienen la responsabilidad de establecer un sistema nacional de control de los alimentos con instrumentos jurídicos y normativos adecuados, recursos humanos bien calificados, marcos institucionales y financieros sólidos y el equipo y la infraestructura necesarios para llevar a cabo las inspecciones. Ellos también velan por el cumplimiento de las normas y dictan sanciones en caso de infracción o incumplimiento. Los comités nacionales del Codex facilitan la armonización de los reglamentos nacionales con el Codex, proporcionan coordinación entre los actores nacionales y contribuyen a la elaboración de las normas y textos afines al Codex.

Los gobiernos nacionales también se encargan de garantizar que la infraestructura de apoyo sea capaz de suministrar cantidades adecuadas de frutas y verduras inocuas. Esto incluye carreteras para el acceso a mercados, suministros

de agua, suministro de energía para los equipos y sistemas de refrigeración, acceso a los laboratorios e instalaciones de almacenamiento adecuadas.

El sector privado, desde los productores hasta los minoristas, se encarga de asegurar el cumplimiento en toda la cadena alimenticia y de contar con las instalaciones, los sistemas, los instrumentos y el personal capacitado para lograrlo.

La FAO y la OMS proporcionan orientación, asesoramiento científico y creación de capacidades en apoyo de la inocuidad y la calidad de los alimentos, lo que incluye el apoyo a los países para establecer y/o fortalecer los sistemas nacionales de control de los alimentos.

El Codex Alimentarius elabora normas alimentarias reconocidas internacionalmente (para frutas y verduras específicas en forma fresca y elaborada), Códigos de Prácticas Recomendadas, así como orientaciones sobre etiquetado, envasado y transporte (CXC, 1995, 2003).

Eslabones débiles en la cadena

Inspección, certificación y ejecución. La inspección y certificación de la inocuidad de los alimentos que forman parte del sistema oficial de control de alimentos, no siempre son adecuadas. Los problemas incluyen la falta de mecanismos eficaces de comunicación y coordinación lo que da lugar a duplicaciones y/o brechas, falta de personal debidamente capacitado, de equipos y transporte adecuados, una ejecución deficiente y un marco legislativo inadecuado. En los mercados las entidades privadas imponen sus propias normas que

pueden ser difíciles de cumplir por parte de los pequeños agricultores.

Comercio local y consumo doméstico. Muchas frutas y verduras se comercializan localmente o son consumidas por las personas que las cultivan. En el extremo de la cadena de valor correspondiente al consumo, a menudo no se aplican las normas oficiales y se deja a los consumidores o comerciantes la tarea de rechazar los productos de calidad inferior. Pero puede que esto no ocurra porque es imposible que ellos detecten problemas de inocuidad alimentaria con solo mirar los productos que se ofrecen. Al mismo tiempo, es posible que los agricultores no se den cuenta de que son la causa de la contaminación debido al uso inapropiado de productos químicos o al agua de riego contaminada. Incluso si lo saben, puede que guarden silencio al respecto para poder vender su producción y obtener un ingreso para su familia.

Comportamiento del consumidor. Pelar las frutas y las verduras o lavarlas en agua limpia puede ayudar a eliminar o reducir los contaminantes en la superficie. Pero el acceso al agua limpia y potable no es universal. No obstante, las campañas de



información para fomentar la higiene en el punto de uso podrían contribuir en gran medida a que estos productos nutritivos sean seguros para el consumo.

alimentos tiene lugar principalmente en el comercio minorista, en el sector de los servicios alimentarios y en los hogares.

Pérdida y desperdicio

Cada año se pierden o desperdician enormes cantidades de alimentos. Esto es particularmente cierto en el caso de las frutas y verduras porque la mayoría son altamente perecederas. La pérdida y el desperdicio de frutas y verduras representan un desperdicio de nutrientes.

La pérdida y el desperdicio no son la misma cosa (Tabla 4). Las **pérdidas** poscosecha tienen lugar en la cadena de suministro desde la cosecha hasta la llegada al mercado mayorista. El **desperdicio** de

¿Cuánto se pierde o desperdicia?

En una síntesis (FAO, 2019) de numerosos estudios que miden las pérdidas y desperdicios de frutas y verduras en tres regiones del mundo, se constató que las pérdidas posteriores a la cosecha eran elevadas tanto en el Asia oriental y sudeste asiático como en el África subsahariana (las barras de colores de la Figura 13), aunque con énfasis diferentes (los “puntos críticos de pérdida”, Recuadro 9). En Asia oriental y sudeste asiático, las pérdidas fueron mayores durante el almacenamiento (con una media de más del 20% de pérdidas), el procesamiento y el envasado. En el África

Tabla 4. Pérdida y desperdicio de alimentos

	Definición	Etapas en la cadena de valor	Ejemplos
Pérdida de alimentos	La disminución de la cantidad o la calidad de los alimentos resultante de las decisiones y medidas adoptadas por los proveedores de alimentos en la cadena de suministro, excluidos los minoristas, los proveedores de servicios alimentarios y los consumidores.	Poscosecha, procesamiento, distribución	Producto infestado antes de la cosecha; producto dañado durante el transporte. Producto en descomposición en la cadena de suministro debido a una manipulación inadecuada
Desperdicio de alimentos	La disminución de la cantidad o la calidad de los alimentos resultante de las decisiones y medidas adoptadas por los minoristas, el sector de servicios alimentarios y los consumidores.	Principalmente venta al por menor y consumo: los hogares y el sector de servicios alimentarios	La comida no consumida que se arroja en los hogares y restaurantes. Los productos que se descartan porque no cumplen con las normas del mercado en la venta minorista

Fuente: FAO (2019)

subsahariana, los niveles más altos de pérdida se produjeron en la explotación agrícola y en los mercados mayoristas. Las pérdidas y los desperdicios en Asia central y meridional tendieron a ser menores, siendo las pérdidas durante el transporte las más elevadas.

Estos porcentajes medios enmascaran enormes variaciones. Algunos estudios encontraron que hasta el 50% de las frutas y verduras se perdieron durante el almacenamiento (en Asia oriental y en el sudeste asiático) y en la granja (en el África subsahariana) (se muestran como las líneas T en la Figura 13). Esto implica que hay un gran potencial de mejora en las cadenas de valor en todas las regiones.

Recuadro 9. Puntos críticos de pérdida

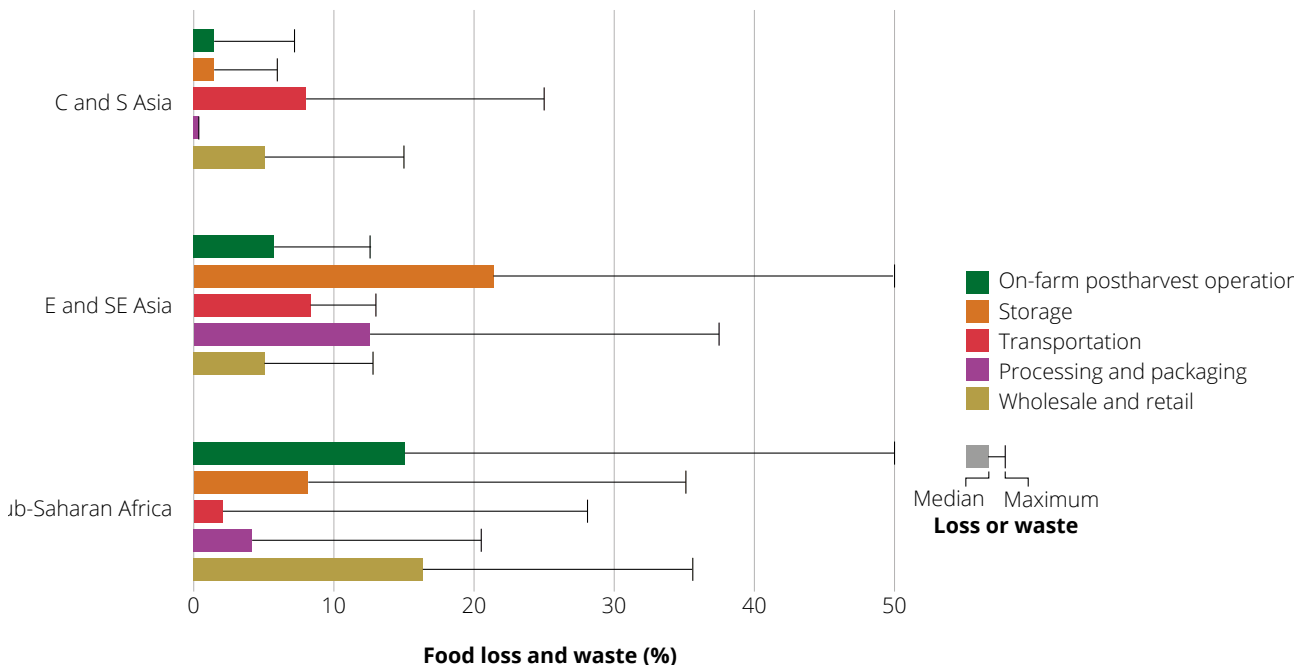
Los puntos críticos de pérdida son los puntos a lo largo de la cadena de suministro de alimentos donde las pérdidas de alimentos tienen la mayor magnitud, el mayor impacto en la seguridad alimentaria y las mayores dimensiones económicas (FAO, 2019).

Causas de pérdidas y desperdicios

Las pérdidas y los desperdicios son sistémicos y tienen lugar a lo largo de la cadena de suministro de alimentos, desde la poscosecha hasta la venta al por menor. Las pérdidas son más elevadas en los países en desarrollo y se debe a la falta de tecnología e infraestructura (FAO, 2019) y a la escasa base de conocimientos de los actores en la cadena de suministro. En las etapas de venta al por menor y de consumo, las cuestiones

Figura 13. Pérdidas y desperdicios de frutas y verduras.

Adaptado de FAO (2019) p. 26. Basado en 660 observaciones. Excluye los valores atípicos.



Recuadro 10. Reducción de pérdidas en los mangos

El transporte es el punto crítico de pérdida en la cadena de valor del mango en Filipinas, según un estudio de la Universidad de Filipinas en Los Baños (FAO, 2020).

Las formas de daños mecánicos incluyen cortes y pinchazos (1%), compresión (1,9%), abrasión (2,8%), magulladuras (2,0%) y marcas de las cestas de bambú (3,8%) en las que se transportan los mangos a los mercados mayoristas. Después de 5 días en los mercados minoristas, hasta el 90% de los mangos mostraron daños mecánicos, resultando en deterioro y pérdidas económicas.

La mejora del embalaje redujo esos problemas. El uso de cajas de plástico rígido en lugar de cestas de bambú redujo los daños y las pérdidas y mejoró la calidad disponible en el mercado, así como la vida útil de los mangos.

de comportamiento, el almacenamiento inapropiado y la manipulación excesiva de las frutas y verduras durante la venta al por menor, son con mayor frecuencia la causa de los desperdicios.

Se producen altos niveles de pérdida cualitativa y cuantitativa en los países de ingresos bajos y medios en que las explotaciones agrícolas y las actividades rurales están mal organizadas y aplican tecnologías y enfoques rudimentarios.

Las pérdidas sufridas por los pequeños agricultores de esos países se deben principalmente al mal funcionamiento de la cadena de suministro. Entre los problemas se cuentan la limitada capacidad técnica, las deficientes prácticas de producción y manipulación, infraestructura inadecuada como carreteras de acceso, agua potable, electricidad y bodegas de embalaje, así como el transporte y almacenamiento, y el

marco institucional y jurídico. El envasado deficiente de los productos a granel da lugar a pérdidas durante el transporte (Recuadro 10 y FAO, 2017). Sin sombra ni refrigeración, la levadura y el moho hacen que los productos se echen a perder rápidamente en los climas cálidos y húmedos. Los alimentos contaminados que no cumplen los criterios de inocuidad no son aptos para el consumo humano y deben ser eliminados. Los productos que parecen visualmente perfectos pueden estar contaminados microbiológicamente, por lo que presentan un riesgo para la salud del consumidor.

Los residuos de alimentos pueden ser el resultado de estrictas normas de calidad comercial en la etapa de venta al por menor que hacen hincapié en el atractivo estético. Se rechazan las “frutas feas” aunque estén perfectamente sanas y aptas para el consumo desde el punto de vista nutricional y de la inocuidad: pepinos curvos, judías o frijoles verdes que no están perfectamente parejos y tomates que no están maduros de manera uniforme.

Impactos de las pérdidas y desperdicios

Es evidente que los niños desnutridos pasan hambre si no tienen acceso a la comida. Las altas tasas de pérdidas y desechos representan un desperdicio de nutrientes, un despilfarro de dinero y menor rentabilidad en la producción y la cadena de valor, menores ingresos para los productores y mayores costos para los consumidores. Los pequeños productores y consumidores que tienen poco dinero se ven especialmente afectados.

Los alimentos contaminados –ya sea por patógenos, toxinas o productos químicos–

pueden parecer de buena calidad, pero deben ser descartados ya que pueden significar un riesgo para la salud.

Las pérdidas y los desechos también se traducen en el desperdicio de insumos, tierra, agua, energía y otros recursos utilizados para cultivar, procesar y manipular los productos, lo que aumenta la emisión de gases de efecto invernadero que contribuyen al calentamiento de la tierra. Muchos consumidores no se dan cuenta de que los desperdicios de alimentos están relacionados con estos problemas.

Reducción de pérdidas y desperdicios

La gestión poscosecha busca administrar y mantener la calidad de los alimentos después de la cosecha y reducir las pérdidas. En las cadenas de suministro tradicionales que predominan en los países en desarrollo, los productos frescos deben cosecharse en la etapa apropiada de madurez, clasificarse para eliminar los productos en descomposición, lavarse si procede, secarse y envasarse adecuadamente para su transporte.

Los tratamientos posteriores a la cosecha, como los tratamientos con agua caliente y vapor, reducen las infestaciones de plagas y enfermedades previas a la cosecha en cultivos específicos como los mangos y papayas. Para reducir los desperdicios, los consumidores deben planificar sus compras de frutas y verduras y almacenarlas adecuadamente (Esguerra *et al.*, 2017).

Es mejor que los productos frescos se envasen en recipientes rígidos para reducir



© FAO/Pedro Costa Gomes

los daños mecánicos (Rapusas y Rolle, 2009). Durante el transporte, el aire debe poder fluir a través de los productos, al tiempo que se reduce al mínimo la pérdida de agua que puede causar el marchitamiento, la pérdida de peso y la disminución de la calidad. El mejoramiento del embalaje y el transporte reduce los daños mecánicos, limita la necesidad de manipulación y acelera la entrega a los minoristas y los consumidores. A su llegada a los mercados mayoristas, los productos deben ser clasificados y reenvasados de acuerdo con la demanda de los clientes.

La refrigeración durante el transporte puede ralentizar el crecimiento de ciertos microorganismos, reducir las tasas de deterioro de los productos de buena calidad, prolongar la vida útil y reducir las pérdidas y desperdicios de frutas y verduras. La trazabilidad es un elemento indispensable en las cadenas de suministro de frutas y verduras para mitigar y gestionar los riesgos asociados al retiro de los alimentos del mercado. Las nuevas prácticas de trazabilidad que utilizan la tecnología digital ayudan a garantizar la inocuidad y la calidad de los alimentos,

a optimizar las cadenas de suministro y a reducir las pérdidas al hacer que los problemas de deterioro sean fácilmente detectables (FEM, 2019). Un conjunto cada vez mayor de sensores que vigilan la temperatura y otros parámetros en tiempo real durante el transporte contribuirá en gran medida a garantizar la inocuidad y la calidad de los alimentos en su tránsito por las cadenas de suministro.

El incumplimiento de las medidas de inocuidad de los alimentos puede dar lugar a mayores pérdidas en el comercio, por ejemplo, si se rechazan alimentos porque los residuos de plaguicidas superan los límites de contaminación. En un mundo en el que 690 millones de personas se acuestan con hambre cada noche y 3 mil millones no pueden comprar una dieta saludable, el desperdicio de alimentos por motivos estéticos es éticamente inaceptable. Se debe dar a los consumidores la opción de comprar “productos feos” que sean inocuos y no cumplan con los estándares estéticos. Tales artículos son tan nutritivos como los alimentos que son cosméticamente más atractivos. Venderlos a un precio

más bajo beneficiaría a los consumidores más pobres.

Las soluciones incluyen incentivos para apoyar las tecnologías para mejorar la manipulación, asociaciones entre el sector público y privado para apoyar la infraestructura y los problemas de comercialización, innovaciones para escalar las buenas prácticas y la capacitación de los interesados en la cadena de suministro.

La creciente importancia de los supermercados en gran parte del mundo obligará a los productores a ajustarse a las normas de calidad, aunque cada vez se está considerando más la posibilidad de relajar esas normas a fin de reducir los desperdicios. No obstante, no deben pasarse por alto los altos niveles de desperdicios en el comercio minorista, en particular durante la actual pandemia de COVID-19. Al mismo tiempo, es necesario esforzarse por garantizar que los pequeños agricultores puedan beneficiarse de las oportunidades del mercado y puedan suministrar los volúmenes y la calidad de los productos que demandan.

Algo para reflexionar

6

Cuestiones a tener en cuenta para la adopción de medidas

La mejora de la nutrición en muchas regiones del mundo depende del aumento de la ingesta de frutas y verduras como componentes clave de una dieta saludable. El aumento del consumo podría conducir a un escenario en el que todos salgan ganando para la salud, tanto de las personas como del planeta, si va acompañado de esfuerzos e inversiones concertadas para aumentar la producción y la productividad del sector. Sin embargo, al mismo tiempo, esos esfuerzos deben reducir la huella ambiental, mejorar la cosecha, la manipulación, el almacenamiento y la distribución para reducir las pérdidas y desperdicios, mantener la calidad (en particular la nutritiva) aumentar la duración, y educar a los consumidores sobre los beneficios para la salud que se derivan del aumento del consumo de frutas y verduras.

Cada país se enfrenta a desafíos únicos relacionados con las circunstancias ambientales, económicas y sociales en las que opera su sector de frutas y verduras. Sin embargo, el bajo consumo sigue siendo un problema, incluso en los países en que la disponibilidad no es una limitación. Esto se relaciona principalmente con la asequibilidad a las frutas y verduras. El aumento de la productividad podría reducir

la utilización intensiva de recursos para la producción y disminuir los costos para los consumidores y el planeta. La reducción de las pérdidas y desperdicios en las cadenas de valor también puede reducir la huella ambiental y, si se aplica correctamente, ahorrar dinero a los consumidores. Una política propicia basada en datos, alianzas y desarrollo de capacidades será fundamental para promover la producción y el consumo sostenible de productos frescos.



Política

La política pública tiene el poder de influir en todos los niveles de la cadena de valor de las frutas y verduras, modificando así las pautas de producción y consumo. Estas políticas podrían abordar:

- La creación de un entorno alimentario saludable facilitando opciones a los consumidores para consumir más productos frescos. Esto puede incluir campañas de sensibilización para cambiar el comportamiento de los consumidores, junto con las diversas intervenciones que se enumeran a continuación.
- La formulación de directrices dietéticas basadas en los alimentos que promuevan el consumo de frutas y verduras como parte de una dieta diversa y saludable.
- La utilización de políticas de contratación pública que promuevan dietas saludables.
- La integración de la nutrición en los programas escolares y en los de comidas escolares basada en la agricultura local y en pequeña escala, a fin de promover comportamientos positivos en materia de nutrición a lo largo de toda la vida.
- Las subvenciones e incentivos fiscales para la producción (incluido el suministro de semillas sostenibles) y la comercialización de frutas y verduras.
- La creación de un entorno propicio que apoye a los productores en pequeña escala en las cadenas de suministro y en los acuerdos de explotación agrícola por contrato equitativos y sostenibles.
- La promoción de la biodiversidad para mejorar las dietas nutritivas mediante el fomento del uso de variedades locales adaptadas, cultivos silvestres y especies alimentarias autóctonas adaptadas a las condiciones locales.
- Un mejor manejo y reducción del uso de los plaguicidas en la producción, apoyado de procesos reglamentarios eficaces y conocimientos sobre productos y medidas de protección vegetal no tóxicos. También es fundamental prevenir el comercio y la utilización ilegales de plaguicidas no registrados.
- El apoyo a las medidas que permitan el intercambio de material vegetal entre los países.
- Garantizar que las políticas faciliten el comercio de alimentos inocuos a fin de aumentar el acceso a los productos frescos en todos los lugares y durante todas las estaciones.
- Reducir la pérdida de alimentos en las cadenas de suministro. En los países de bajos ingresos, las políticas podrían incluir el fortalecimiento de capacidades de las organizaciones de productores y el aumento de las inversiones en infraestructura –carreteras, agua potable, plantas de envasado, desarrollo de la cadena de frío– para apoyar las operaciones de manipulación y distribución posteriores a la cosecha.
- Reducir del desperdicio de alimentos en las cadenas de suministro. En los países de altos ingresos, donde los desperdicios de alimentos son un problema, las políticas podrían incluir el ajuste de las normas de comercialización

de las frutas y verduras frescas y el apoyo a su recolección en los campos para su redistribución por los bancos de alimentos.

- El apoyo a la investigación, el desarrollo y la innovación para mejorar la eficiencia y la sostenibilidad de las cadenas de valor de frutas y verduras.

- Investigación y conservación de las frutas y verduras autóctonas, especialmente las que no son cultivos anuales, ya que pueden contribuir a mejorar la calidad de la dieta al proporcionar alimentos con gran densidad de nutrientes y, al mismo tiempo, apoyar la adaptación al cambio climático.

Datos para respaldar la elaboración de políticas

La innovación y las inversiones en el sector tienen el potencial de transformar los sistemas alimentarios de frutas y verduras de manera que puedan impulsar la productividad de manera sostenible y permitir un consumo más equitativo.

Para que las políticas e inversiones tengan éxito es necesario disponer de datos. Un programa de políticas holístico e integrado, basado en datos en cada etapa de la cadena de valor, ayudará a equilibrar la oferta y la demanda y a combatir la desnutrición. Los requisitos incluyen lo siguiente:

- Datos de producción más específicos para comprender mejor las contribuciones de los productores en pequeña escala.
- Datos sobre dónde son más significativas las pérdidas y desperdicios en las cadenas de suministro (y cuáles son las causas). Esto indicaría el nivel y la escala de las tecnologías necesarias, orientaría las medidas correctivas y ayudaría a garantizar la asequibilidad a los productos frescos.

Enfoques y alianzas multisectoriales

La complejidad del sector de las frutas y verduras exige la adopción de enfoques multisectoriales por parte de los gobiernos, el sector privado, la sociedad civil, los círculos académicos y las instituciones de investigación para fomentar y apoyar el desarrollo de la innovación, la tecnología e infraestructura. Esos enfoques entrañan la coordinación y el aprovechamiento de los recursos de los sectores público y privado para fortalecer el área. Las esferas de colaboración podrían incluir:

- Colaboración público-privada para desarrollar enfoques de comunicación y comercialización más sólidos en apoyo a un aumento en el consumo, generando nuevos conocimientos sobre frutas y verduras y promoviendo un cambio conductual.
- Promoción de estructuras y alianzas de investigación y desarrollo que permitan la innovación en el sector de las frutas y verduras para reducir las pérdidas y desperdicios de alimentos, por ejemplo, el desarrollo y la utilización de envases activos e inteligentes para reducir el deterioro y alertar a los consumidores de dicho deterioro.

- Trabajar con organizaciones de la sociedad civil y de productores, y formar alianzas para construir y fortalecer las cadenas de valor a nivel global y reducir las pérdidas y desperdicios de alimentos en los sistemas de abastecimiento.

Desarrollo de capacidades

El desarrollo de capacidades de los interesados en todos los niveles del sistema de abastecimiento es fundamental para garantizar la seguridad, la calidad, el tiempo de conservación y la disponibilidad de los productos frescos en los mercados locales. Para ello será necesario:

- El desarrollo de capacidades mediante la capacitación de agricultores de ambos sexos sobre la integración de la nutrición a las buenas prácticas agrícolas por medio de escuelas de campo para agricultores, capacitación basada en demostraciones y el uso de las tutorías entre agricultores. Los temas deberían incluir la gestión integrada de plagas, la sostenibilidad y la inocuidad de los alimentos a lo largo de la cadena de valor.
- El desarrollo de capacidades de los pequeños productores para permitir un acceso más directo a los mercados y a los planes directos entre agricultores y consumidores y para facilitar su integración en los sistemas de garantía participativos a fin de mejorar las perspectivas de comercialización.
- Normas, control de cumplimiento, capacitación y educación de todos los interesados a lo largo de la cadena de suministro de alimentos sobre la forma de producir, cosechar, manipular, envasar y transportar las frutas y verduras, manteniendo al mismo tiempo su calidad, garantizando su inocuidad y reduciendo las pérdidas y desperdicios para cumplir los requisitos de mercado.
- Establecimiento de programas de desarrollo de capacidades y de selección y mejoramiento locales destinados a promover la diversidad biológica en el sector de frutas y verduras, y formulación de directrices dietéticas basadas en los alimentos y de estrategias de comunicación para el cambio social y conductual facilitadas por la investigación.

Conclusión

El Año Internacional de las Frutas y Verduras 2021, ofrece a los países y a los participantes en todo el sistema alimentario una oportunidad considerable de actuar y marcar la diferencia dentro del sector, así como de promover dietas saludables para una nutrición adecuada. Esas medidas, adoptadas con un enfoque integral, estarán dirigidas a todas las personas, sin exclusión, y contribuirán a eliminar el hambre y todas las demás formas de malnutrición y a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Bibliografía

7

Capítulo 1

- Afshin, A., Sur, P.J., Fay, K.A., Cornaby, L., Ferrara, G., Salama, J.S., Mullany, E.C. et al.** 2019. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet* 393(10184): 1958-72.
- FAO.** 2020. *Proyecto de visión y estrategia relativas a la labor de la FAO en materia de nutrición* 129.º período de sesiones del Comité del Programa (9-13 de noviembre). FAO, Roma. <http://www.fao.org/3/nd940es/nd940es.pdf>
- FAO y OMS.** 2014. *Documento final de la Conferencia: Declaración de Roma sobre la Nutrición*. Segunda Conferencia Internacional sobre Nutrición. FAO y OMS, Roma. <http://www.fao.org/3/a-ml542s.pdf>
- Gil, M.I., y Kader, A.A.** 2008. The nutritional quality of particular fruit and vegetable products. Págs. 475–96 en: Tomas-Barberosa, T.A. y Gil, M.I. (eds.). *Improving the health-promoting properties of fruit and vegetable products*. CRC Press.
- HLPE.** 2017. *La nutrición y los sistemas alimentarios*. Un informe del Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial. Roma.
- Parrish, A.** 2014. What is a processed food? www.canr.msu.edu/news/what_is_a_processed_food
- Naciones Unidas.** 2016. *Resolución aprobada por la Asamblea General el 1 de abril de 2016: 70/259*. Decenio de las Naciones Unidas de Acción sobre la Nutrición (2016-2025). Asamblea General de las Naciones Unidas. <https://undocs.org/es/A/RES/70/259>
- Naciones Unidas.** 2018. *Resolución aprobada por la Asamblea General el 20 de diciembre de 2017: 72/239*. Decenio de las Naciones Unidas de la Agricultura Familiar (2019-2028). Asamblea General de las Naciones Unidas. <https://undocs.org/es/A/RES/72/239>
- Naciones Unidas.** 2020. *Resolución aprobada por la Asamblea General el 19 de diciembre de 2019: 74/244*. Año Internacional de las Frutas y Verduras (2021) . Asamblea General de las Naciones Unidas. undocs.org/es/A/RES/74/244
- Consejo de Derechos Humanos.** 2018. *Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Campesinos y de Otras Personas que Trabajan en las Zonas Rurales*. Consejo de Derechos Humanos de las Naciones Unidas, Ginebra. <https://digitallibrary.un.org/record/1650694>
- OMS.** 2004. *Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud*. Organización Mundial de la Salud, Ginebra. www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy_spanish_web.pdf
- OMS.** 2019. *Aumentar el consumo de frutas y verduras para reducir el riesgo de enfermedades no transmisibles*. Biblioteca electrónica de documentación científica sobre medidas nutricionales (eLENA). https://www.who.int/elena/titles/commentary/fruit_vegetables_ncds/es/

Capítulo 2

- Afshin, A., Sur, P.J., Fay, K.A., Cornaby, L., Ferrara, G., Salama, J.S., Mullany, E.C. et al.** 2019. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet* 393(10184): 1958–72. [www.thelancet.com/article/S0140-6736\(19\)30041-8/fulltext](http://www.thelancet.com/article/S0140-6736(19)30041-8/fulltext)
- Allen, L.** 2017. Are we facing a noncommunicable disease pandemic? *Journal of Epidemiology and Global Health* 7(1):5–9. doi.org/10.1016/j.jegh.2016.11.001
- Amao, I.** 2018. Health Benefits of Fruits and Vegetables: Review from Sub-Saharan Africa. 10.5772/intechopen.74472. www.intechopen.com/books/vegetables-importance-of-quality-vegetables-to-human-health/health-benefits-of-fruits-and-vegetables-review-from-sub-saharan-africa
- Aune, D., Giovannucci, E., Boffetta, P., Fadnes, L.T., Keum, N., Norat, T., Greenwood, D.C., et al.** 2017. Fruit and vegetable intake and the risk of cardiovascular disease, total cancer and all-cause mortality: A systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *International Journal of Epidemiology* 46.3: 1029–56. doi.org/10.1093/ije/dyw319
- Boffetta P., Couto, E., Wichmann, J., Ferrari, P., Trichopoulos, D., Bueno-de-Mesquita, H.B., van Duijnhoven, F.J.B., et al.** 2010. Fruit and vegetable intake and overall cancer risk in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC). *Journal of the National Cancer Institute* 102(8):529–37. pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20371762.
- Caballero, B. y Popkin B.M. (eds.)** 2002. *The nutrition transition: Diet and disease in the developing world*. Academic Press, Amsterdam.
- Chowdhury, M.A., Hossain, N., Kashem, M.A., Shahid, M.A. y Alam, A.** 2020. Immune response in COVID-19: A review. *Journal of Infection and Public Health* 13(11): 1619–29. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2020.07.00>
- Collese, T.S., Nascimento-Ferreira, M.V., Ferreira de Moraes, A.C., Rendo-Urteaga, T., Bel-Serrat, S., Moreno, L.A. y Carvalho, H.B.** 2017. Role of fruits and vegetables in adolescent cardiovascular health: A systematic review. doi.org/10.1093/nutrit/nux002
- Conner, T.S., Brookie, K.L., Carr, A.C., Mainvil, L.A. y Vissers, M.C.M.** 2017. Let them eat fruit! The effect of fruit and vegetable consumption on psychological well-being in young adults: A randomized controlled trial. *PLoS One*. 12(2):e0171206. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28158239/>
- Centro Común de Investigación de la Comisión Europea.** Food-based dietary guidelines in Europe. <https://ec.europa.eu/jrc/en/health-knowledge-gateway/promotion-prevention/nutrition/food-based-dietary-guidelines>
- FAO.** 2003. Colour is the key. FAO Sala de Prensa. www.fao.org/english/newsroom/focus/2003/fruitveg3.htm
- FAO.** 2018. Trade and food security. *Trade and nutrition technical note*. Notas técnicas sobre políticas comerciales n.º 21. División de Comercio y Mercados, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma. www.fao.org/3/i8545EN/i8545en.pdf
- FAO y FHI 360.** 2016. *Minimum dietary diversity for women: A guide for measurement*. FAO, Roma. www.fao.org/3/a-i5486e.pdf
- Klimenko, N.S., Tyakht, A.V., Popenko, A.S., Vasiliev, A.S., Altukhov, I.A., Ischenko, D.S., Shashkova, T.I., et al.** 2018. Microbiome responses to an uncontrolled short-term diet intervention in the frame of the Citizen Science Project. *Nutrients* 8;10(5):576. pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29738477/

- Ledoux, T.A., Hingle, M.D. y Baranowski, T.** 2011. Relationship of fruit and vegetable intake with adiposity: A systematic review. *Obesity Reviews* 12.5: e143–e150. pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20633234/
- Leenders, M., I. Sluijs, M.M. Ros, Boshuizen, H.C., Siersema, P.D., Ferrari, P., Weikert, C., et al.** 2013. Fruit and vegetable consumption and mortality European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *Am J Epidemiol.* 178(4):590–602. academic.oup.com/aje/article/178/4/590/231641
- Li, M., Fan, Y. Zhang, X., Hou, W. y Tang, Z.** 2014. Fruit and vegetable intake and risk of type 2 diabetes mellitus: Meta-analysis of prospective cohort studies. *BMJ open* 4(11): e005497. bmjopen.bmj.com/content/4/11/e005497
- Maxner, B., McGoldrick, J., Bellavance, D., Liu, P.H., Xavier, R.J., Yarze, J.C., Ricciardi, R., et al.** 2020. Fruit and vegetable consumption is associated with lower prevalence of asymptomatic diverticulosis: A cross-sectional colonoscopy-based study. *BMC Gastroenterol.* 20(1):221. pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32652931/
- Miller, V., Mente, A., Dehghan, M., Rangarajan, S., Zhang, X., Swaminathan, S., Dagenais, G., et al.** 2017. Fruit, vegetable, and legume intake, and cardiovascular disease and deaths in 18 countries (PURE): A prospective cohort study. *The Lancet* 390.10107: 2037–49. www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-67361732253-5/fulltext#%20
- Popkin, B.M., Adair, L.S. y Ng, S.W.** 2012. Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. *Nutrition Reviews* 70(1): 3–21. doi.org/10.1111/j.1753-4887.2011.00456
- Ruel, M.T., Nicholas, M., y Lisa, S.** 2004. *Patterns and determinants of fruit and vegetable consumption in sub-Saharan Africa.* Taller de la FAO y la OMS sobre las frutas y las hortalizas para la salud, 1–3 de septiembre de 2004. Japón. www.who.int/dietphysicalactivity/publications/f%26v_africa_economics.pdf
- Schwingshackl, L., Hoffmann, G., Kalle-Uhlmann, T., Arregui, M., Buijsse, B. y Boeing, H.** 2015. Fruit and vegetable consumption and changes in anthropometric variables in adult populations: A systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *PLoS One* 10(10): e0140846. www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4608571/
- Wang, X., Ouyang, Y., Liu, J., Zhu, M., Zhao, G., Bao, W. y Hu, F.B.** 2014. Fruit and vegetable consumption and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer: Systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Bmj* 349: g4490. doi.org/10.1136/bmj.g4490
- OMS.** 2017. “Mejores inversiones” y otras intervenciones recomendadas para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles. Versión actualizada del Apéndice 3 del *Plan de acción mundial de la OMS sobre las ENT 2013-2020.* 2017. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259351/WHO-NMH-NVI-17.9-spa.pdf;jsessionid=D A176F509683812537850D1EAB9CAFF9?sequence=1>
- OMS y FAO.** 2003. *Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas.* Informe de una Consulta Mixta de Expertos OMS/FAO.
- OMS y FAO.** 2005. *Frutas y verduras para la salud:* Informe de un taller conjunto de la FAO y la OMS.
- Xin, O.J.** 2016. *Food for children: Why fruits and vegetables are important.* HealthXchange.sg. www.healthxchange.sg/children/food-nutrition/food-children-fruits-vegetables-important

Capítulo 3

- Altendorf, S.** 2018. Minor tropical fruits: Mainstreaming a niche market. Págs. 69–77 en: FAO. Julio de 2018. *Perspectivas alimentarias: publicación semestral sobre los mercados mundiales de alimentos*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma. www.fao.org/fileadmin/templates/est/COMM_MARKETS_MONITORING/Tropical_Fruits/Documents/Minor_Tropical_Fruits_FoodOutlook_1_2018.pdf
- Altendorf, S.** 2019. Bananas and major tropical fruits in Latin America and the Caribbean: The significance of the region to world supply. Págs. 75–77 en: FAO. Mayo de 2019. *Perspectivas alimentarias: publicación semestral sobre los mercados mundiales de alimentos*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma. www.fao.org/3/ca4526en/ca4526en_sf.pdf
- Aubry, C. y Manouchehri, N.** 2019. Urban agriculture and health: Assessing risks and overseeing practices. *Field Actions Science Reports*. Número especial 20: Urban agriculture: another way to feed cities, págs. 108–11. journals.openedition.org/factsreports/5854
- Beintema, N. y Elliott, H.** 2011. Setting meaningful investment targets in agricultural research and development: challenges, opportunities and fiscal realities. Cap. 9, págs. 347–87 en: Conforti, P. (ed.). *Looking ahead in world food and agriculture perspectives to 2050*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma. www.fao.org/3/i2280e/i2280e09.pdf
- Brummitt, N., Araújo, A.C. y Harris, T.** 2020. Areas of plant diversity: What do we know? *Plants, People, Planet*. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10110>
- Clark, M.A., Springmann, M., Hill, J. y Tilman, D.** 2019. Multiple health and environmental impacts of foods. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*: vol. 116, no. 46, pp. 23357–23362. doi.org/10.1073/pnas.1906908116
- COAG.** 2018. *Especies de cultivos marginadas e infrautilizadas*. Documento de información del Comité de Agricultura en su 26.º período de sesiones (COAG/2018/INF/7).
- CTA.** 2015. Deciding on your business model. *Agricultural market information systems in Africa* 4. www.cta.int/en/digitalisation/issue/deciding-on-your-business-model-sid0582a9452-c6fa-49e6-bfc2-663bab810d3f
- FAO.** 2001. *Proceedings of the regional technical meeting on seed policy and programmes for the Central and Eastern European Countries, Commonwealth of Independent States and other countries in transition*. www.fao.org/tempref/docrep/fao/004/y2722e/y2722e00.pdf
- FAO.** 2003. More crop per drop. The role of agriculture is essential in resolving the world's water problems. www.fao.org/english/newsroom/focus/2003/water.htm
- FAO.** 2012. *La production et protection intégrées appliquée aux cultures maraichères en Afrique soudano-sahélienne*. www.fao.org/3/a-az732f.pdf
- FAO.** 2018. En su día olvidados, estos cultivos tradicionales son nuestra nueva esperanza. Los cultivos olvidados e infrautilizados están volviendo a un primer plano. FAO. www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1155321/
- FAO.** 2019. La biodiversidad crucial para nuestra alimentación y agricultura desaparece de día en día. FAO. www.fao.org/news/story/es/item/1181470/icode/
- FAO.** 2020. COVID-19 updates. City region food systems programme. Reinforcing rural-urban linkages for resilient food systems. www.fao.org/in-action/food-for-cities-programme/news/covid-19/en/

- FAO y FIDA.** 2019. *Decenio de las Naciones Unidas para la Agricultura Familiar 2019-2028*. Plan de acción mundial. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, Roma. www.fao.org/3/ca4672es/ca4672es.pdf
- Fischer, G., Gramzow, A. y Laizer, A.** 2018. Gender, vegetable value chains, income distribution and access to resources: Insights from surveys in Tanzania. *European Journal of Horticultural Science* 82:319–27. doi.org/10.17660/eJHS.2017/82.6.7
- Flint, M.L.** 2012. *IPM in practice: Principles and methods of integrated pest management*. Segunda edición. University of California Agriculture and Natural Resources.
- Herrero, M., Thornton, P.K., Power, B., Bogard, J.R., Remans, R., Fritz, S., Gerber, J.S., et al.** 2017. Farming and the geography of nutrient production for human use: A transdisciplinary analysis. *Lancet Planet Health* 1: e33–42. [doi.org/10.1016/S2542-5196\(17\)30007-4](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(17)30007-4)
- CIID.** 2010. *Facts and figures on food and biodiversity*. www.idrc.ca/en/research-in-action/facts-figures-food-and-biodiversity
- IRRI.** 2019a. *International Rice Genebank*. Instituto Internacional de Investigación sobre el Arroz, Los Baños. www.irri.org/international-rice-genebank
- IRRI.** 2019b. *Race for impact: Annual report 2019*. Instituto Internacional de Investigación sobre el Arroz, Los Baños. http://books.irri.org/AR2019_content.pdf
- Jaenicke, H.** 2013. Research and development of underutilized plant species: Crops for the future – Beyond food security. *Acta Hort.* 979, 33–44. doi.org/10.17660/ActaHortic.2013.979.1
- Kahane, R., Hodgkin, T., Jaenicke, H., Hoogendoorn, C., Hermann, M., Keatinge, J.D.H., d'Arros Hughes, J., Padulosi, S. & Looney, N.** 2013. Agro-biodiversity for food security, health and income. *Agronomy for sustainable development*. Springer/EDP Sciences/INRA 33(4): 671–93. doi.org/10.1007/s13593-013-0147-8
- Mason-D'Croz, D., Bogard, J.R., Sulser, T.B., Cenacchi, N., Dunston, S., Herrero, M. y Wiebe, K.** 2019. Gaps between fruit and vegetable production, demand, and recommended consumption at global and national levels: An integrated modelling study. *The Lancet Planetary Health* 3(7):e318–e329. www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2542519619300956
- Miller, S.A, Beed, F.D. y Lapaire Harmon, C.** 2009. Plant disease diagnostic capabilities and networks. *Annual Review of Phytopathology*. Págs. 15–38. doi.org/10.1146/annurev-phyto-080508-081743
- Mundy, O.** 2014. Assessment of agrobiodiversity in western Kenya. Tesis de Master, Universidad Justus-Liebig University, Giessen.
- Padulosi, S., Thompson, J. y Rudebjer, P.** 2013. *Fighting poverty, hunger and malnutrition with neglected and underutilized species (NUS): Needs, challenges and the way forward*. Bioersivity International, Roma.
- Peet, M.M. y Wolfe, D.W.** 2000. Crop ecosystem responses to climatic change: Vegetable crops. Cap. 10 en: Reddy, K.R. y Hodges H.F. (eds.). *Climate change and global crop productivity*. CABI Publishing, Wallingford.
- Pichop, G.N., Abukutsa-Onyango, M., Noorani, A., Nono-Womdim, R.** 2016. Importance of indigenous food crops in tropical Africa: Case study. *Acta Hort.* 1128:315–322 doi.org/10.17660/ActaHortic.2016.1128.47
- Powell, B., Thilsted, S.H., Ickowitz, A., Termote, C., Sunderland, T. y Herforth, A.** 2015. Improving diets with wild and cultivated biodiversity from across the landscape. *Food Security* 7:535–54. doi.org/10.1007/s12571-015-0466-5
- Rahim, M.A., Kabir, M.A., Anwar, H.R.M.M., Islam, F., Sarker, B.C., Bari, M.S., Naher, N. y Alam, M.S.** 2009. Underutilized fruit and vegetables in Bangladesh: Contribution to the national economy, poverty reduction, household food security and

- nutrition. *Acta Hortic.* 806, 423–28. doi. [org/10.17660/ActaHortic.2009.806.52](https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2009.806.52)
- RHS.** 2020. Crop rotation. Royal Horticultural Society. www.rhs.org.uk/advice/profile?PID=124
- Scheelbeek, P.F.D., Bird, F.A., Tuomisto, H.L., Green, R., Harris, F.B., Joy, E.J.M., Chalabi, Z. et al.** 2018. Effect of environmental changes on vegetable and legume yields and nutritional quality. *PNAS*, 26 de junio, 2018 115 (26) 6804–6809. www.pnas.org/content/115/26/6804
- Schreinemachers, P., Simmons, E.B. y Wopereis, M.C.S.** 2018. Tapping the economic and nutritional power of vegetables. *Glob. Food Secur.* 16:36–45.
- Scialabba, N., Gomez, I. y Thivant L.** 2015. *Training manual for organic agriculture. Technologies and practices for smallholder farmers.* Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma. www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability_pathways/docs/Compilation_techniques_organic_agriculture_rev.pdf
- Taguchi, M. y Santini, G.** 2019. Urban agriculture in the global north & south: A perspective from FAO. *Field Actions Science Reports* Número especial 20: Urban agriculture: Another way to feed cities, págs. 12–17. <https://journals.openedition.org/factsreports/5610>
- Tata, P.I., Afari-Sefa, V., Ntsomboh-Ntsefong, G., Ngome, A.J., Okolle, N.J. y Billa. S.F.** 2016. Policy and institutional frameworks impacting on vegetable seed production and distribution systems in Cameroon. *Journal of Crop Improvement* 30:2, 196–216
- Tsimbiri, P.F., Moturi, W.N. Sawe, J., Henley, P. y Bend, J.R.** 2015. Health impact of pesticides on residents and horticultural workers in the Lake Naivasha Region, Kenya. *Occupational Diseases and Environmental Medicine* 3: 24–34 <https://doi.org/10.4236/odem.2015.32004>
- Wainwright, H., Jordan, C.C. y Day, H.** 2014. Environmental impact of production horticulture. Págs. 503–522 en: Dixon, G.R. y Aldous, D.E. (eds.). *Horticulture: Plants for people and places*, Vol. 1. DOI 10.1007/978-94-017-8578-5_15, Springer, Dordrecht.
- World Vegetable Center.** 2020a. WorldVeg at a glance. <https://avrdc.org/about-avrdc/about-us/>
- World Vegetable Center.** 2020b. WorldVeg Genebank. <https://avrdc.org/our-work/managing-germplasm/>

Capítulo 4

- BAoD.** 2019a. *Dysfunctional horticulture value chains and the need for modern marketing infrastructure: The case of Viet Nam*. Banco Asiático de Desarrollo, Manila. www.adb.org/publications/dysfunctional-horticulture-value-chains-viet-nam
- BAoD.** 2019b. *Dysfunctional horticulture value chains and the need for modern marketing infrastructure: The case of Pakistan*. Banco Asiático de Desarrollo, Manila. www.adb.org/publications/dysfunctional-horticulture-value-chains-pakistan
- Alianza por una revolución verde en África.** 2019. *The hidden middle, a quiet revolution in the private sector driving agricultural transformation*. <https://agra.org/wp-content/uploads/2019/09/AASR2019-The-Hidden-Middleweb.pdf>
- Altendorf, S.** 2017. Global prospects for major tropical fruits: Short-term outlook, challenges and opportunities in a vibrant global marketplace. Págs. 69–81 en: FAO. Noviembre de 2017. *Perspectivas alimentarias: publicación semestral sobre los mercados mundiales de alimentos*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma. www.fao.org/fileadmin/templates/est/COMM_MARKETS_MONITORING/Tropical_Fruits/Documents/Tropical_Fruits_Special_Feature.pdf
- Altendorf, S.** 2019. Bananas and major tropical fruits in Latin America and the Caribbean: The significance of the region to world supply. FAO. *Perspectivas alimentarias*, mayo de 2019. www.fao.org/3/ca4526en/ca4526en_sf.pdf
- Arslan, A., Mabiso, A. y Garbero, A.** 2019. Labor markets during the “quiet revolution”: Implications for the private sector in the agri-food system. En Sumba, D. (ed.) *The hidden middle: A quiet revolution in the private sector driving agricultural transformation*, págs. 107–126. Alianza por una revolución verde en África, Nairobi. <https://agra.org/wp-content/uploads/2019/09/AASR2019-The-Hidden-Middleweb.pdf>
- Arumugam, N., Arshad, F.M., Chiew, E. y Mohamed, Z.** 2011. Determinants of fresh fruits and vegetables (FFV) farmers’ participation in contract farming in peninsular Malaysia. *International Journal of Agricultural Management and Development* 1:65-71. <https://ideas.repec.org/a/ags/ijamad/143495.html>
- Beck, T. y Cull, R.** 2014. Small and medium sized enterprise finance in Africa. *Documento de trabajo* n.º 16, julio de 2014. Africa Growth Initiative at Brookings. Washington.
- Boza, S.** 2020. Hoja de ruta estratégica para identificar, clasificar y caracterizar establecimientos de abastecimiento alimentario público y privado considerando su aporte al acceso de alimentos y funcionamiento del sistema alimentario en LAC. Manuscrito inédito.
- CBI.** 2015. Value chain analysis report. Ministry of Foreign Affairs, Ukraine. www.agroberichtenbuitenland.nl/binaries/agroberichtenbuitenland/documenten/publicaties/2018/01/04/ua-vca-fruit-and-vegetables/2016+-+Value+Chain+Analysis+Fruit+and+Vegetables_Ukraine.pdf
- CFS.** 2014. Principios para la inversión responsable en la agricultura y los sistemas alimentarios. Comité de Seguridad Alimentaria Mundial. www.fao.org/3/a-au866s.pdf
- Cooper, A.** 2015. Mujeres en la Industria de exportación bananera Panorama global. Documento de Trabajo – series para el Foro Mundial Bananero. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <http://www.fao.org/3/a-bt419s.pdf>
- Demmler, K.M.** 2020. The role of small and medium-sized enterprises in nutritious food supply chains in Africa. *Serie de documentos de trabajo* n.º 2. Alianza

- mundial para mejorar la nutrición, Ginebra. doi.org/10.36072/wp.2
- Dijkxhoorn, Y., van Galen, M., Barungi, J., Okiira, J., Gema, J. y Janssen, V.** 2019. *The vegetables and fruit sector in Uganda: Competitiveness, investment and trade options*. Report 2019-117. Wageningen Economic Research, Wageningen. <https://edepot.wur.nl/505785>
- Dolislager, M., Reardon, T., Arslan, A., Fox, L., Liverpool-Tasie, S., Sauer, C. y Tschirley, D.** 2019. *Youth agrifood system employment in developing countries: A gender-differentiated spatial approach*. Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, Roma. www.ifad.org/documents/38714170/41187395/03_Dolislager+et+al._2019+RDR+BACKGROUND+PAPER.pdf/4611578c-c2be-8280-ec59-a0bd301c2875
- Eaton, C. y Shepherd, A.** 2001. Agricultura por contrato: Alianza para el crecimiento. *Boletín de servicios agrícolas de la FAO* n.º 145. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma.
- CEPAL, FAO e IICA.** 2015. El fomento de los circuitos cortos como política para la promoción de la agricultura familiar. *CEPAL-FAO-IICA Boletín*.
- FAO.** 2013. *Contract farming for inclusive market access*. <http://www.fao.org/sustainable-food-value-chains/library/details/es/c/266510/>
- FAO.** 2014. *Desarrollo de cadenas de valor alimentarias sostenibles: Principios rectores*. FAO, Roma. www.fao.org/3/a-i3953s.pdf
- FAO.** 2015. *Inclusive business models: Guidelines for improving linkages between producer groups and buyers of agricultural produce*. FAO, Roma. www.fao.org/3/i5068e/i5068e.pdf
- FAO.** 2016. *Agroindustry policy brief*. www.fao.org/3/a-i3950e.pdf
- FAO.** 2017a. *FAO work to promote decent rural employment*. www.fao.org/3/a-i7322e.pdf
- FAO.** 2017b. El trato de la agricultura en los acuerdos comerciales regionales. *Nota de orientación sobre política comercial* n.º 29. Apoyo de la FAO a las negociaciones de la OMC en la 11.ª Conferencia ministerial de Buenos Aires. www.fao.org/3/a-i8010s.pdf
- FAO.** 2018. Trade and food security. *Trade and nutrition technical note*. Notas técnicas sobre políticas comerciales n.º 21. División de Comercio y Mercados, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma. www.fao.org/3/i8545EN/i8545en.pdf
- FAO.** 2020a. Centro de Recursos sobre la Agricultura de Contrato. www.fao.org/in-action/contract-farming/es/
- FAO.** 2020b. *Respuestas ante la COVID-19 y el riesgo para las cadenas de suministro de alimentos*. Roma. www.fao.org/3/ca8388es/CA8388ES.pdf
- FAO.** 2020c. Proyecto piloto sobre la implementación de la Guía de la OCDE-FAO para cadenas de suministro agrícola responsables. www.fao.org/economic/est/temas-emergentes/inversiones/la-fao-y-la-ocde-trabajan-con-empresas-para-ver-como-funciona-la-guia-de-la-ocde-fao-para-cadenas-de-suministro-agricola-responsables/es/#.X9Jbutj0m8E
- FAO.** 2020d. *El estado de los mercados de productos básicos agrícolas. Los mercados agrícolas y el desarrollo sostenible: cadenas de valor mundiales, pequeños agricultores e innovaciones digitales*. <http://www.fao.org/publications/soco/es/>
- FAOSTAT.** 2020. www.fao.org/faostat/es/#home
- Fernandez-Stark, K., Bamber, P. y Gereffi, G.** 2011. *The fruit and vegetables global value chain: Economic upgrading and workforce development*. Center on Globalization, Governance and Competitiveness, Duke University, Durham, NC.
- Fjose, S., Grunfeld, L. y Green, C.** 2010. SMEs and growth in sub-Saharan Africa: Identifying SME roles and obstacles to growth. *MENON Business Economics* 14.

- Galli, F. y Brunori, G. (eds.).** 2013. *Short food supply chains as drivers of sustainable development*. Evidence document. FP7 project FOODLINKS (GA No. 265287). Laboratorio di studi rurali Sismondi. www.foodlinkscommunity.net/fileadmin/documents_organicresearch/foodlinks/CoPs/evidence-document-fsfc-cop.pdf.
- Huang, S.W.** 2004. Global trade patterns in fruits and vegetables. USDA Economic Research Service. *Agriculture and Trade Report* WRS-04-06. http://eumed-agpol.iamm.fr/doc/global_trade_fruits_vegetables.pdf.
- OIT.** 2017. *Declaración tripartita de principios sobre las empresas multinacionales y la política social*. Quinta edición (2017). Organización Internacional del Trabajo. www.ilo.org/empent/areas/mne-declaration/lang-es/index.htm.
- Key, N. y Runsten, D.** 1999. Contract farming, smallholders, and rural development in Latin America: The organization of agro-processing firms and the scale of outgrower production. *World development*, 27(2): 381–401. doi: [org/10.1016/S0305-750X\(98\)00144-2](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(98)00144-2).
- Kumar, A., Roy, D., Tripathi, G., Joshi, P.K. y Adhikari, R.P.** 2016. Can contract farming increase farmers' income and enhance adoption of food safety practices? Evidence from remote areas of Nepal. *IFPRI, documento de debate* n.º 1524. Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias, Washington, D.C. ebrary.ifpri.org/cdm/ref/collection/p15738coll2/id/130284.
- López, J.R.** 2009. *El sector frutícola chileno y las competencias laborales*. AGROCAP, Santiago de Chile.
- Losch, B.** 2012. Crisis prevention in sub-Saharan Africa. Agriculture: The key to the employment challenge. *Perspective* 19. www.cirad.fr/en/news/all-news-items/articles/2012/ca-vient-de-sortir/perspective-n-19-emploi-et-securite-alimentaire-bruno-losch
- Meijerink, G.** 2010. Linking farmers to markets by improving domestic markets: the case of fresh fruits and vegetables in Tanzania. *Markets, Chains and Sustainable Development Strategy & Policy Paper* 23. Wageningen UR. edepot.wur.nl/237593
- OCDE.** 2011. *Líneas Directrices de la OCDE para Empresas Multinacionales*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. mneguidelines.oecd.org/guidelines/
- OCDE.** 2017. *Small, medium, strong*. Trends in SME performance and business conditions. OECD, Paris.
- OCDE y FAO.** 2016. *Guía OCDE-FAO para las cadenas de suministro responsable en el sector agrícola*. OCDE y FAO. www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/oecd-fao-guidance-for-responsible-agricultural-supply-chains_9789264251052-en
- OCDE y FAO.** 2020. *OECD-FAO guidance for responsible agricultural supply chains: How it can help achieve the Sustainable Development Goals*. OCDE y FAO. www.fao.org/3/ca7970en/CA7970EN.pdf
- Parfitt, J., Barthel, M. y Macnaughton, S.** 2010. Food waste within food supply chains: Quantification and potential for change to 2050. *Philosophical Transactions of the Royal Society* 365: 3065–81. doi: [org/10.1098/rstb.2010.0126](https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0126)
- Pingali, P.** 2007. Westernization of Asian diets and the transformation of food systems: Implications for research and policy. *Food Policy*, 32(3):281–98.
- Popkin, B.M.** 2006. Global nutrition dynamics: The world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 84(2): 289–98.
- Reardon, T.** 2015. *The hidden middle: The quiet revolution in the midstream of agrifood value chains in developing countries*. academic.oup.com/oxrep/article-abstract/31/1/45/436031
- Reardon, T., Awokuse, T., Haggblade, S., Minten, B., Vos, R. et al.** 2019. Private sector's role

in agricultural transformation in Africa: Overview. *The hidden middle. A quiet revolution in the private sector driving agricultural transformation*, págs. 1–12. Alianza por una revolución verde en África.

Ren, Y. y An, Y. 2010. Efficient food safety regulation in the agro-food wholesale market. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 1: 344–53. www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210784310000446

Soullier, G. y Moustier, P. 2018. Impacts of contract farming in domestic grain chains on farmer income and food insecurity. Contrasted evidence from Senegal. *Food Policy* 79(C):179–98.

Naciones Unidas. 2011. *Principios rectores sobre las empresas y los derechos humanos*. Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos. www.ohchr.org/documents/publications/guidingprinciplesbusinesshr_sp.pdf

UNIDROIT, FAO y FIDA. 2015. *Guía jurídica sobre agricultura por contrato*. UNIDROIT, FAO y FIDA, Roma. <http://www.fao.org/3/a-i6954s.pdf>

Capítulo 5

BRCGS. 2020. *BRC Global Standard for Food Safety*. www.brcgs.com/

Caswell, J.A. y Mojduszka, E.M. 1996. Using informational labeling to influence the market for quality in food products. *American Journal of Agricultural Economics* 78(5). onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2307/1243501

Codex Alimentarius. 2020. *Normas alimentarias internacionales del Codex Alimentarius*. www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/home/es/

Codex Alimentarius. 1969. *Principios generales de higiene de los alimentos*. CAC/RCP 1-1969. www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/codes-of-practice/es/

Codex Alimentarius. 1995. *Código de prácticas para el envasado y transporte de frutas y hortalizas frescas*. CXC 44-1995. www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/codes-of-practice/es/

Codex Alimentarius. 2003. *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas*. CAC/RCP 53-2003 www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/codes-of-practice/es/

Esguerra, E.B., del Carmen, D.R. y Rolle, R.S. 2017. *Purchasing patterns and consumer level waste of fruits and vegetables in urban and peri-urban centers in the Philippines*. *Food and Nutrition Sciences* 8:961–77. doi.org/10.4236/fns.2017.810069

FAO. 2004. *The role of post-harvest management in assuring the quality and safety of horticultural produce*. www.fao.org/3/y5431e/y5431e00.htm

FAO. 2004. *Mejoramiento de la Calidad e Inocuidad de las Frutas y Hortalizas Frescas: Un Enfoque Práctico Manual para Multiplicadores*. www.fao.org/3/y5488s/y5488s00.htm

FAO. 2017. *Policy measures for managing quality and reducing post-harvest losses in fresh produce supply chains in South Asian*

- countries. FAO, Roma. www.fao.org/3/a-i7954e.pdf
- FAO.** 2019. *El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Progresos en la lucha contra la pérdida y el desperdicio de alimentos.* Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. www.fao.org/3/ca6030es/ca6030es.pdf
- FAO.** 2020. *Food loss and waste measurement linked to the food loss analysis methodology.* Conferencia Regional para Asia y el Pacífico de la FAO, Timbu. www.fao.org/3/nc079en/nc079en.pdf
- GlobalG.A.P.** 2020. *GlobalG.A.P. - La norma mundial para las buenas prácticas agrícolas.* www.globalgap.org/es/index.html
- Hussain, M.A. y Gooneratne, R.** 2017. Understanding the fresh produce safety challenges. In: *Foods* 6:23; doi:10.3390/foods6030023
- ISO.** 2017. *ISO and food.* International Organization for Standardization. www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/store/en/PUB100297.pdf
- Jaffee, S., Henson, S., Unnevehr, L., Grace, D. y Cassou, E.** 2019. *The safe food imperative: Accelerating progress in low- and middle-income countries.* Banco Mundial, Washington, D.C. openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/30568/9781464813450.pdf
- MAP.** 2012. *Envasado en atmósfera modificada de la fruta y las verduras.* www.atmosferaprotectora.es/applications/modified-atmosphere-packaging-fruit-vegetables?sc_lang=es-ES
- Minnesota Department of Health.** *Causes and symptoms of foodborne illness.* www.health.state.mn.us/diseases/foodborne/basics.html#
- Rapusas, R., y Rolle, R.S.** 2009. *Management of reusable plastic crates in fresh produce supply chains: A technical guide.* FAO/RAP Publication 2009/08. www.fao.org/3/i0930e/i0930e00.htm
- Rezare Systems.** 2020. *What credence do you give claims about food?* www.rezare.com/what-credence-do-you-give-claims-about-food/
- UNECE.** 2020. *Agricultural quality standards.* www.unece.org/trade/agr/welcome.html
- WEF.** 2019. *Innovation with a purpose: Improving innovation in food value chains with technology innovation.* World Economic Forum. www3.weforum.org/docs/WEF_Traceability_in_food_value_chains_Digital.pdf
- OMS.** 2005. *Fruit and vegetables for health: Report of the Joint FAO/OMS Workshop on Fruit and Vegetables for Health, 1–3 September 2004, Kobe, Japan.* Organización Mundial de la Salud. apps.who.int/iris/handle/10665/43143
- OMS.** 2015. *OMS estimates of the global burden of foodborne diseases: Foodborne disease burden epidemiology reference group 2007–2015.* Organización Mundial de la Salud, Ginebra. apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/199350/9789241565165_eng.pdf

CONTACTO

Secretaría del Año Internacional de las Frutas y Verduras 2021

Correo electrónico: IYFV@fao.org

Página Web: www.fao.org/fruits-vegetables-2021

#IYFV2021

**Organización de las Naciones Unidas
para la Alimentación y la Agricultura**

Roma, Italia



AÑO INTERNACIONAL DE LAS
FRUTAS Y VERDURAS
2021



ISBN 978-92-5-133713-4



9 789251 337134

CB2395ES/1/12.20