

Reflexiones sobre el rol del manejo **poscosecha** en la **reducción de las pérdidas de alimentos** y la **inseguridad alimentaria**



REGIÓN CENTRAL

RAP-E | Estamos Construyendo Región

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Reflexiones sobre el rol del manejo **poscosecha** en la **reducción de las pérdidas de alimentos** y la **inseguridad alimentaria**

Autores

María Cristina García Muñoz
Jorge Eduardo Aya Rodríguez



García Muñoz, María Cristina

Reflexiones sobre el rol del manejo poscosecha en la reducción de las pérdidas de alimentos y la inseguridad alimentaria. / María Cristina García Muñoz y Jorge Eduardo Aya Rodríguez -- Mosquera, (Colombia) : agrosavia, 2024.

60 páginas (Colección Alianzas AGROSAVIA)

Incluye referencias bibliográficas y fotografías.

ISBN e-Book: 978-958-740-749-5

1. Seguridad alimentaria 2. Pérdidas postcosecha 3. Pérdidas de alimentos 4. Cadenas de suministro 5. Manejo de fincas 6. Desecho alimentario 7. Política pública. I. García Muñoz, María Cristina II. Aya Rodríguez, Jorge Eduardo.

Palabras clave normalizadas según Tesoro Multilingüe de Agricultura -Agrovoc

Catalogación en la publicación – Biblioteca Agropecuaria de Colombia

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA

Centro de Investigación Tibaitatá. Kilómetro 14 vía Mosquera-Bogotá, Mosquera.
Código postal 250047, Colombia.

Esta publicación es resultado de investigación del proyecto “Desarrollar, validar y divulgar tecnologías que reduzcan pérdidas postcosecha en cadenas de producción de frutas y hortalizas de importancia para la Región Central”, financiado por la Región Administrativa y de Planeación Especial (RAP-E) Región Central.

Colección: Alianzas AGROSAVIA

Tipología: Obras de Reflexión y Análisis

Publicado: agosto de 2024

Preparación editorial

Editorial AGROSAVIA

editorial@agrosavia.co

Dirección editorial: Astrid Verónica Bermúdez Díaz

Edición: Liliana Gaona García

Corrección de estilo: Felipe Solano Fitzgerald

Diseño y diagramación: Mónica Cabiativa Daza

Citación sugerida: García Muñoz, M. C., & Aya Rodríguez, J. E. (2024). *Reflexiones sobre el rol del manejo poscosecha en la reducción de las pérdidas de alimentos y la inseguridad alimentaria*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). <https://doi.org/10.21930/agrosavia.analisis.7407495>

Cláusula de responsabilidad: AGROSAVIA no es responsable de las opiniones ni de la información recogida en el presente texto. Los autores asumen de manera exclusiva y plena toda responsabilidad sobre su contenido, ya sea este propio o de terceros, declarando en este último supuesto que cuentan con la debida autorización de terceros para su publicación. Igualmente, expresan que no existe conflicto de interés alguno en relación con los resultados de la investigación propiedad de tales terceros. En consecuencia, los autores serán responsables civil, administrativa o penalmente, frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros, relativa a los derechos de autor u otros derechos que se vulneren como resultado de su contribución.

Línea de atención al cliente: 018000121515

atencionalcliente@agrosavia.co

www.agrosavia.co



https://co.creativecommons.org/?page_id=13

Contenido

Agradecimientos	7
Introducción	9
10 Pérdidas de alimentos. Definiciones	
Pérdidas y desperdicios de alimentos	13
Poscosecha	14
Daños comunes en frutas y hortalizas	15
Daños mecánicos	15
Daños biológicos	17
Daños fisiológicos	18
19 Las pérdidas de alimentos y la seguridad alimentaria y nutricional	
Las pérdidas de alimentos y la salud	20
22 Eslabones de la cadena de suministro y las pérdidas de alimentos	
26 Identificación de las causas de las pérdidas como un primer paso hacia su reducción	
Colombia y las pérdidas de alimentos	28
30 Pérdidas y desperdicios. Alcance	

33 | Causas de las pérdidas de alimentos

Causas directas	33
Operaciones de poscosecha	34
Manejo en finca	36
Causas indirectas	43
Capacitación y asistencia técnica	43
Regulación de precios	44
Circuitos de comercialización muy largos y limitados	45
Créditos financieros	45
Regulación de transporte de alimentos hortofrutícolas (regulación de operadores logísticos) .	45
Infraestructura	45
Infraestructura de transporte	46
Inexistencia de cadena de frío	46
Gestión de empaque y embalaje	46
Tecnología apropiada	46
Ciencia e innovación	47
Políticas públicas	47
Logísticas y de mercado	48
Normatividad	49
Apropiación de la tecnología y la virtualidad	50
Cambios demográficos	51

52 | Conclusiones y recomendaciones

54 | Referencias

57 | Autores

Lista de figuras

Figura 1.	Daños mecánicos en frutas.....	16
Figura 2.	Daños por cortes y contaminación.....	17
Figura 3.	Daños por respiración y transpiración.....	18
Figura 4.	Pérdidas de alimentos en poscosecha y consumo.....	23
Figura 5.	Pérdidas de frutas y hortalizas en las diferentes etapas de la cadena de suministro.....	24
Figura 6.	Daños por sobrellenado de contenedores.....	37
Figura 7.	Pérdidas por sobremadurez.....	37
Figura 8.	Pérdidas debido a daños por compresión y cortes en frutos.....	38
Figura 9.	Recipientes de cosecha y comercialización inadecuados.....	39
Figura 10.	Daños en fruto de tomate.....	39
Figura 11.	Pérdidas en consumo por contaminación de la fruta con recipientes de cosecha y comercialización sucios y sin desinfectar.....	40
Figura 12.	Pérdidas de frutos debido a daños fisiológicos por exposición durante tiempos prolongados a condiciones adversas.....	40
Figura 13.	Transporte inadecuado de la fruta.....	41
Figura 14.	Pérdidas generadas por acondicionamiento en condiciones inapropiadas.....	43





Agradecimientos

Esta publicación se deriva de los resultados e información obtenidos en desarrollo del convenio N° 2172 “Aunar esfuerzos técnicos, administrativos y financieros para desarrollar, validar y divulgar tecnologías que reduzcan pérdidas postcosecha en cadenas de producción de frutas y hortalizas de importancia para la Región Central”, ejecutado por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA) y la Región Administrativa y de Planeación Especial (RAP-E), Región Central.





Introducción

La producción de alimentos es una de las industrias que generan mayores impactos ambientales, como la deforestación, la erosión de suelos, la pérdida de biodiversidad, la eutrofización de ríos y lagos, la contaminación de suelos, aire y agua, la generación de gases de efecto invernadero, entre otros. Además de acentuar estos efectos, cuando los alimentos producidos no son consumidos también se aumenta la pérdida de la inversión realizada, se reduce el volumen de los alimentos disponibles, se incrementan los costos de producción y se restringen las posibilidades que tiene la población de bajos ingresos de acceder a ellos. De acuerdo con lo anterior, la pérdida de alimentos (PDA) trae consecuencias no solo sobre el deterioro de la seguridad alimentaria y nutricional (SAN), sino también sobre el medioambiente. Por esta razón, las PDA son analizadas desde consideraciones alimentarias y ambientales, dualidad que ha dificultado su definición, cuantificación y abordaje (High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition [HLPE], 2014). Por ende, disminuir las PDA tiene una importancia vital tanto para aminorar el impacto ambiental y el cambio climático, como para garantizar la disponibilidad y el acceso a los alimentos (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2019).

Aunque todas las prácticas, tecnologías y políticas que contribuyan a reducir las PDA tienen efectos en el ambiente y en la SAN, esta publicación se enfoca en analizar las iniciativas que se han generado para atenuar su impacto sobre el sector alimentario. Se trata de una problemática mundial y nacional, al punto que la reducción de las PDA forma parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2015), aunque su abordaje se ha enfocado más en iniciativas de mitigación que en reducir sus causas.

En este sentido, el texto busca evidenciar los factores generadores de las PDA como un insumo para la definición de políticas o programas que apunten a reducirlas y que contribuyan a mejorar la SAN de la población, más que a orientar las iniciativas de mitigación.





Pérdidas de alimentos. Definiciones

Aunque es evidente la relación entre las PDA y la inseguridad alimentaria y nutricional, no se tiene información suficiente que permita determinar el impacto que ejercen las PDA sobre la SAN. Para hacerlo, se deben caracterizar o delimitar bien los sistemas que se analizan: hacer el balance de qué entra al sistema, qué se consume, qué se pierde y si lo que queda es suficiente para cubrir los requerimientos nutricionales de los habitantes del sistema evaluado. Por lo tanto, para conocer qué factores y de qué manera afectan las PDA, la SAN y su interacción, es necesario definir claramente el espacio y la temporalidad, homogeneizar la terminología y contemplar las condiciones socioculturales, comerciales, geográficas, climáticas, económicas, financieras, logísticas, técnicas y de seguridad que inciden en el sistema. Asimismo, para identificar las causas de las PDA y los desperdicios es importante caracterizar el manejo en pre y poscosecha, el transporte, el almacenamiento y la distribución de los diferentes productos



alimenticios, pues las prácticas inadecuadas en estas etapas son responsables de las pérdidas que se presentan a lo largo de la cadena de abastecimiento y hasta en la fase de consumo.

De acuerdo con lo anterior, la generación de programas y políticas para reducir las PDA requiere la articulación no solo entre los diferentes actores de estas cadenas, sino también entre instituciones públicas y privadas. Aunque se han logrado avances importantes en la identificación y cuantificación de la inseguridad alimentaria y de las PDA, poco se ha progresado en la definición de políticas para disminuir las pérdidas. Para esta tarea se debe tener en cuenta que las PDA están relacionadas con varios sectores, entre otros:

- **El sector agrícola:** muchas de las causas del deterioro del producto se presentan durante su manejo en cosecha y poscosecha en finca.
- **Infraestructura vial:** el estado de las vías causa muchos de los daños que sufre el producto, pues el mal estado genera vibración en la carga, lo cual produce deterioro por abrasión e impactos, y exposición de los productos a condiciones adversas por demoras, entre otros.
- **Logística:** la logística de abastecimiento tiene un papel determinante, pues la ausencia de empaques, embalajes, transporte y centrales de acopio y de empaque apropiadas también son factores causantes de las PDA.
- **Asesoría técnica:** la ausencia de asistencia técnica para que se haga un manejo adecuado del producto a lo largo de la cadena.
- **Financiero:** la dificultad de acceso al crédito para modernizar estos sistemas.

Como se observa, la solución a las pérdidas de alimentos requiere la acción y articulación de instituciones del sector agrícola, de movilidad, de tecnología de la información y de asistencia técnica, así como del sector privado y su participación en el sector logístico con infraestructura adecuada para el transporte y el almacenamiento, la cadena de frío y la gestión de empaques, entre otros aspectos. Dada la complejidad que esta articulación conlleva, parece más fácil abordar el problema desde la mitigación —es decir, planteando alternativas de uso de los alimentos antes de que pierdan su calidad para el consumo—, más que en programas que prevengan su deterioro.



Las pérdidas en poscosecha traen consecuencias más allá de la reducción en la disponibilidad de alimentos, pues también disminuyen el acceso económico a estos por parte de los productores y de los consumidores. Los primeros reciben menores ingresos por sus productos, y los segundos deben pagar precios más altos por los que llegan al mercado, pues son estos los dos eslabones de la cadena que asumen el valor de los alimentos perdidos. Esto perjudica la capacidad de compra de otros alimentos básicos para una dieta balanceada, tanto por productores como por consumidores de bajos ingresos. Si se intervienen las causas de deterioro, habrá mayor confianza en la cadena de abastecimiento, con márgenes de comercialización más justos, con mejor precio pagado al productor y menor precio al consumidor, lo cual aumenta el acceso de alimentos para la mayor parte de la población.

La FAO ha propuesto dividir estas PDA en *pérdidas* y *desperdicios*, para lo cual se toma como parámetro el lugar donde se evidencia su ocurrencia, más que el lugar donde se causan. Aunque es una medida favorable para su cuantificación, esta definición no es clara, como se discutirá a lo largo de este documento. De acuerdo con la FAO, las *pérdidas* de alimentos se presentan antes de que el producto alcance la comercialización minorista, mientras que los *desperdicios* suceden desde la distribución minorista y una vez alcance al consumidor final. Esta aproximación permitió identificar la etapa donde se causan las pérdidas, evidenciando diferencias marcadas entre países en vía de desarrollo y desarrollados. En los primeros, las pérdidas y los desperdicios encuentran su origen principalmente en las fases de manejo, cosecha y poscosecha (acondicionamiento, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización).

Entre las diferentes causas de deterioro del producto se encuentran: cosechar en estado de madurez no adecuado, razón por la cual, si llega al mercado, no satisface sus requerimientos; cosechar de manera brusca; usar empaques inadecuados; almacenar a la intemperie; cargar, descargar y manipular el producto de manera inapropiada; transportar el producto sin ningún tipo de protección y expuesto a la acción del agua, el sol o de agentes contaminantes, los cuales generan diversos tipos de daños que se evidencian cuando los alimentos están en la fase de acondicionamiento, comercialización o consumo. Antes de presentar las definiciones, es importante aclarar que el documento se enfoca en el manejo de frutas y hortalizas, las cuales son bastante perecederas y tienen un papel determinante en la SAN de la población. A continuación, se presentan algunas definiciones que ayudarán a delimitar el problema y el alcance de los lineamientos que se discuten en el documento.



Pérdidas y desperdicios de alimentos

Hacen referencia a alimentos de origen vegetal o animal producidos, pero que no alcanzan a ser consumidos (Lipinski et al., 2013), de manera que se excluyen todos los cultivos destinados a otro fin, como la producción de biocombustibles (FAO, 2011). También es importante precisar que un producto llega a ser considerado un alimento cuando está listo para ser cosechado o sacrificado, lo cual significa que las pérdidas por disminución del rendimiento de producción por efectos del clima o enfermedades no está considerado en las PDA. Adicionalmente, se entiende como desperdicio cuando un producto destinado al consumo humano es dirigido finalmente a otro uso, como la alimentación animal, la bioenergía o la disposición en relleno sanitario (Beretta et al., 2013; FAO, 2011; Lipinski et al., 2013). Sin embargo, valga señalar que existe una propuesta para que no se incluya en el ítem de *desperdicios* los alimentos que, destinados inicialmente a la alimentación humana, son posteriormente usados en alimentación animal, pues los animales también forman parte de la cadena alimenticia de los humanos (Eu Fusion, 2016).

El Comité de Seguridad Alimentaria Mundial (HLPE, 2014) define “las pérdidas y el desperdicio de alimentos” como “la disminución de la masa de alimentos destinados originalmente al consumo humano, independientemente de la causa y en todas las fases de la cadena alimentaria, desde la cosecha hasta el consumo” (p. 11). Además, diferencia entre las *pérdidas de alimentos*, que son aquellas que tienen lugar *antes* del ámbito del consumo, y *el desperdicio de alimentos*, que ocurre en el ámbito del consumo, en ambos casos sin considerar la causa. El desperdicio de alimentos está relacionado con el comportamiento, los hábitos de compra y de consumo, así como con la manipulación del producto (FAO, 2011).

Específicamente, Quested y Johnson (2009) agrupan las PDA en tres categorías, la última de las cuales no es considerada por la clasificación que propone la FAO (2011):

1. **Pérdidas evitables:** hacen referencia a alimentos o bebidas desechados porque ya no se desea consumirlos, sea porque dejaron de ser consumibles por el deterioro que presentan (ejemplo, podredumbres) o porque se ha vencido la fecha de consumo.
2. **Pérdidas posiblemente evitables:** hacen referencia a alimentos o bebidas que algunas personas consumen y otras no. Por ejemplo, la cáscara o piel de algunas frutas o tubérculos, la cáscara de mango, la manzana, el



durazno o las papas, que se desechan cuando se preparan de cierta forma, mientras que en otras presentaciones se consumen.

3. **Pérdidas inevitables:** residuos o desechos provenientes de la preparación de los alimentos que no son ni han sido considerados comestibles en ninguna circunstancia. Por ejemplo, la semilla de mango, la cáscara del aguacate y todas las partes que quedan del sacrificio y beneficio de los animales.

Poscosecha

“Período que transcurre desde el momento mismo en que el producto es retirado de su fuente natural hasta cuando es consumido en su forma original o sometido a la preparación culinaria o al procesamiento y transformación industrial” (Planella, 1987; citado por FAO, 2012), concepto que ha sido confirmado por Sandoval et al. (2010), Galanakis (2019) y Bhim et al. (2023).

Esta definición de *poscosecha* es muy importante porque establece que esta etapa se inicia desde el mismo momento en que el producto es retirado de la planta y va hasta que llega al consumidor. Esto indica que la poscosecha comprende el manejo del producto en finca, el transporte hasta el centro de empaque o de acondicionamiento, las operaciones de acondicionamiento (selección, limpieza, desinfección, clasificación, empaque, etiquetado, estibado), almacenamiento, transporte o distribución hacia las centrales mayoristas, minoristas, los supermercados de cadena y demás mercados, o hacia las industrias y finalmente la comercialización o venta del producto al consumidor final. Cuando el producto va dirigido a la industria, la poscosecha finaliza en el momento en que es entregado en la puerta de la empresa.

No obstante, esta definición de poscosecha se ha venido desdibujando, pues cuando se habla de *cadena de suministro*, algunos autores solo consideran la poscosecha como la etapa de acondicionamiento de la fruta, otros no tienen en cuenta las actividades que se llevan a cabo en finca una vez cosechado, a pesar de que es en ella donde se generan gran parte de los daños que sufre el producto y que se hacen evidentes en etapas posteriores de comercialización y consumo. De hecho, es posible afirmar que un manejo cuidadoso en esta fase puede tener grandes beneficios sobre la reducción de pérdidas de alimentos, en particular de frutas y hortalizas. Esta falta de unificación de términos y de delimitación del sistema impide identificar claramente el origen del problema, lo cual genera caos y hace difícil abordar y solucionar esta problemática.



De acuerdo con las tipologías de PDA definidas por Quested y Johnson (2009), en este documento se consideran solo las pérdidas evitables, entre las cuales se encuentran todas aquellas relacionadas con los daños directos por un manejo inadecuado de los alimentos en cualquier momento de la cadena de abastecimiento.

A continuación, se definen las causas más frecuentes de deterioro de la calidad del producto y que pueden llevarlo a la pérdida total.

Daños comunes en frutas y hortalizas

Los daños que sufren las frutas y hortalizas se pueden clasificar de acuerdo con su origen en mecánicos, biológicos y fisiológicos, y se pueden presentar de forma simultánea o consecutiva, pues los mecánicos facilitan el desarrollo de los biológicos y fisiológicos.

Daños mecánicos

Estos daños hacen referencia a heridas que afectan la integridad física del fruto y rompen, debilitan o eliminan su barrera protectora (figura 1). Este tipo de daño tiene diferentes causas, entre las cuales cabe mencionar la abrasión, las magulladuras, la compresión y los cortes:

- **Abrasión:** estos daños ocurren cuando se permite la fricción entre los frutos, o de estos con las paredes de los recipientes o con las superficies en contacto, lo que hace que pierdan la piel, por lo cual la pulpa queda expuesta y se promueve la pérdida de jugos (figura 1). Se presenta básicamente por el uso de empaques de materiales rugosos o porque el producto queda muy suelto en la caja y se permite su libre movimiento. Esto, sumado a la vibración de la carga que genera el transporte poco cuidadoso y por vías con la capa de rodadura en mal estado, genera el roce de los frutos y, en consecuencia, la pérdida de su piel o corteza.
- **Magulladuras:** estos daños son ocasionados por impactos que sufre el producto, y pueden ocurrir en cualquier etapa de la cadena de



abastecimiento (cosecha, poscosecha, distribución y comercialización), ya sea al caer del árbol por sobremaduración o por métodos de cosecha inapropiados: cuando son arrojados en los contenedores de cosecha, pues es común ver que los trabajadores no depositan el fruto en la caja, sino que lo lanzan desde diferentes puntos; al ser transvasados a otros recipientes sin tener el cuidado de que los productos se deslicen de un contenedor al otro y no que caigan; en todas las actividades de transporte, carga y descarga hacia el centro de acondicionamiento, distribución, comercialización, entre otras (figura 1).

- **Daños por compresión:** estos daños se presentan cuando se supera la resistencia estructural del producto por el uso de contenedores muy profundos, cuando se transportan a granel, o por sobrellenado de los recipientes tanto de recolección como de comercialización (figura 1). Esto ocasiona el daño de los productos que quedan ubicados en el fondo, como también de los que quedan en la superficie, pues mientras los primeros tienen que soportar el peso de los frutos depositados en la parte superior, los segundos soportan el peso de la caja o empaque que está inmediatamente encima durante el apilado.



Figura 1. Daños mecánicos en frutas. **a.** Abrasión; **b.** Impacto y compresión.

Fotos: María Cristina García M.

- **Daños por cortes, punzones:** estos son ocasionados por el uso de contenedores de materiales no adecuados o en mal estado (figura 2), como madera no pulida, o que presentan superficies rugosas o con astillas, puntillas o clavos que pueden perforar los frutos, al igual que por el uso de contenedores rotos con superficies cortantes que generan heridas a los frutos, por impactos o golpes muy fuertes que causen el corte del producto, entre otras razones.



Figura 2. Daños por cortes y contaminación. **a.** Caja sucia y rota; **b.** Daños por cortes; **c.** Daños biológicos.

Fotos: Maria Cristina García M y Blanca Lucia Botina A.

Daños biológicos

Son los causados por plagas (insectos, pájaros, roedores, etc.), así como por enfermedades (hongos y bacterias). Los microorganismos están presentes en todo lugar, superficies, aire, animales de la finca y el agua, y están siempre a la espera de condiciones que faciliten su infección y desarrollo (figura 2). Por lo tanto, frutos con heridas, como magulladuras o cortes, así como la falta de limpieza y desinfección de los diferentes espacios, elementos y superficies en contacto con los productos facilitan la ocurrencia de este tipo de daños. Cabe mencionar que el uso de recipientes sucios o contaminados para cosechar o comercializar los productos es una de las causas de mayor peso en la dispersión de enfermedades en el ámbito regional o nacional. Debido a que productos de diferentes partes del país llegan a las centrales mayoristas en contenedores sucios o contaminados, donde se descargan y

luego reempacan para enviar a otras regiones del país sin ningún proceso de limpieza o desinfección, las enfermedades se dispersan hacia estas zonas. No obstante esta situación, en Colombia no existen medidas de control en la gestión, distribución y flujo de empaques en el territorio que aseguren su buen estado, limpieza y desinfección.

Daños fisiológicos

Estos son los daños ocasionados por los procesos de respiración y transpiración del producto. A medida que el producto respira, agota sus reservas y su calidad se va deteriorando, hasta que llega a la senescencia o pérdida total. Además, libera energía en forma de calor que aumenta la temperatura, lo cual incrementa la intensidad respiratoria y la transpiración. Esta última acelera la pérdida de agua del producto, que, si no es controlada, genera su deshidratación y, como consecuencia, afecta su apariencia. Por lo tanto, la respiración y la transpiración influyen en la calidad del producto y aumentan las PDA (figura 3), las cuales se elevan por los daños mecánicos.



Figura 3. Daños por respiración y transpiración. **a.** Coliflor; **b.** Tomate.

Fotos: María Cristina García M.



Las pérdidas de alimentos y la seguridad alimentaria y nutricional

De acuerdo con la FAO et al. (2014), se estiman pérdidas anuales de 1.300 millones de toneladas de alimentos después de la cosecha (FAO, 2011; FAO et al., 2014), lo cual implica que más del 30% de la producción mundial de alimentos se pierde, mientras que 925 millones de personas padecen hambre (no tienen acceso a las calorías mínimas ni a los principales macronutrientes, como carbohidratos, grasas y proteínas) y alrededor de 1.000 millones de personas padecen “hambre oculta”, es decir, deficiencias drásticas en el consumo de micronutrientes, como vitaminas y minerales que afectan la salud física y mental.



A pesar de estas cifras alarmantes, de cerca de un billón de personas que sufren hambre en el mundo, no parece que se dé importancia a estas pérdidas. Aunque se invierte en investigación y desarrollo de proyectos para aumentar la productividad, no se ahonda en el manejo poscosecha, etapa en la cual se pueden reducir las causas de las PDA, pues demanda menor inversión y ofrece resultados de alto impacto y en el corto plazo. De acuerdo con el grupo de posrecolección de Wageningen y de la Universidad de Cartagena, España (comunicación personal), menos del 5% de los recursos de investigación se destinan a temas de poscosecha, a pesar de que su relación costo-beneficio es de lejos más alta que la lograda con las investigaciones en aspectos de producción y de que obtiene resultados e impactos en menor tiempo.

Además, ¿de qué sirve aumentar la productividad si no se reducen las causas de pérdidas en poscosecha? El aumento de la productividad también incrementa la cantidad de alimentos perdidos, si no se invierte en capacitación, infraestructura y logística para el manejo del producto en poscosecha, pues se tendrá que manejar mayor volumen de productos con las mismas limitaciones. Por lo tanto, aun en el mejor escenario, en el cual el porcentaje de pérdidas se mantenga, en términos absolutos el volumen de productos perdidos aumentará.

Las pérdidas de alimentos y la salud

Desde la perspectiva de la salud, pocas veces abordado, mil millones de personas sufren de enfermedades crónicas como la diabetes de tipo 2 y problemas cardiovasculares asociados a dietas no saludables, generalmente bajas en frutas y hortalizas. De acuerdo con Yahia (2019), las pérdidas de productos hortofrutícolas en poscosecha pueden alcanzar hasta el 60%, dada su alta perecibilidad. No parece lógico que millones de personas tengan problemas de salud crónicos debido a una baja ingesta de frutas y hortalizas porque no tienen acceso físico o económico a ellas, mientras millones de toneladas de estos alimentos se pierden.

Estos productos son perecederos y no se cuenta con la infraestructura ni la logística para mantener su calidad el tiempo suficiente para que alcancen el mercado y menos si son distantes. Esta situación incrementa el riesgo de pérdida de estos alimentos, lo cual genera desconfianza en la cadena de distribución, y, por ende, el aumento de los márgenes de comercialización por parte de los distribuidores y comercializadores, quienes buscan subsanar la disminución de ingresos que puedan tener por pérdidas del producto. Esto hace que el precio al consumidor sea muy alto e incluso que llegue a ser



inalcanzable para la población de bajos ingresos (FAO et al., 2020). El acceso limitado a productos alimenticios básicos afecta la salud, la nutrición y el bienestar de la población, eleva el riesgo de enfermedades crónicas, como las mencionadas, y afecta las finanzas del Estado, dado el alto costo de tratamiento que estas enfermedades implican para el sector salud. Este costo resulta mayor al requerido para la implementación o el montaje de un sistema logístico y de infraestructura adecuado para manejar los productos agrícolas en poscosecha y garantizar así su calidad hasta el mercado de destino. Esto reduciría los riesgos de pérdida y, por lo tanto, los márgenes de comercialización, lo cual bajaría el precio al consumidor y haría más accesibles estos alimentos para toda la población, con lo cual se contribuiría al mantenimiento de su salud.

Como se mencionó previamente, para ilustrar algunas situaciones y causas de las PDA, este documento se enfoca en el sector de frutas y hortalizas porque es el más afectado por estas problemáticas, pero muchas de las apreciaciones que se presentan en los siguientes apartados tienen validez para otros grupos de alimentos.





Eslabones de la cadena de suministro y las pérdidas de alimentos

En una primera aproximación realizada por la FAO (2012), la cuantificación de pérdidas dividió la cadena de abastecimiento en dos partes: la primera involucra todas las operaciones de cosecha y poscosecha, en la cual participan diferentes actores, mientras que la segunda concierne solo a los consumidores (figura 4). Esta clasificación tiene el propósito de lograr una mejor aproximación a la problemática, dado que en esta última etapa de consumo interviene otro tipo de causas adicionales a las de las pérdidas, que ahora se tipifican como desperdicios y no como PDA. Por lo tanto, para manejar estas causas se necesita un abordaje diferente.



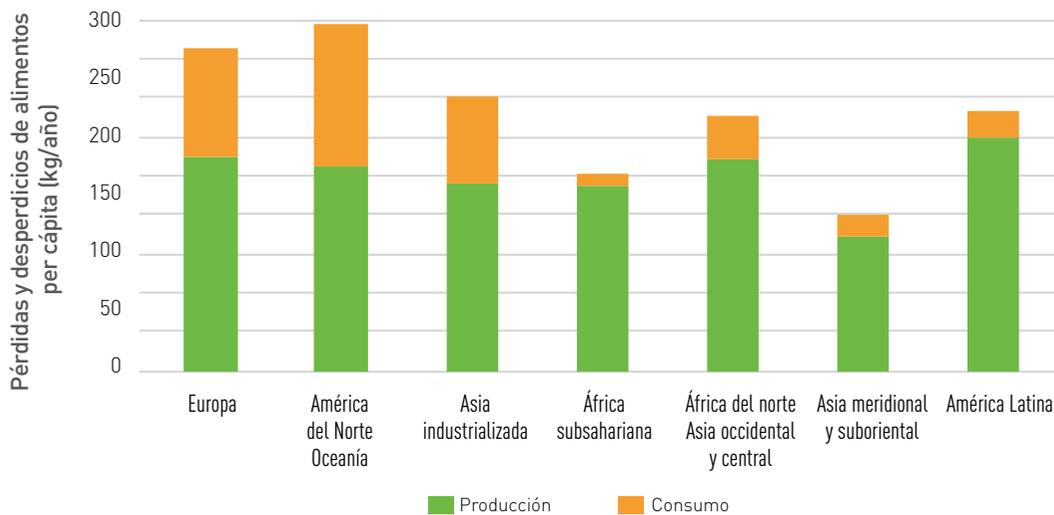


Figura 4. Pérdidas de alimentos en poscosecha y consumo.

Fuente: FAO (2012)

La figura 4 muestra que los países desarrollados tienen mayores pérdidas per cápita de alimentos que los países en desarrollo; aunque, en los primeros, estas se presentan en la etapa de consumo, mientras que, en los segundos, ocurren a lo largo de la fase de poscosecha. Las causas también son diferentes, mientras en los primeros se presentan por la inapropiada gestión que los consumidores hacen de los alimentos, en los países en vía de desarrollo las PDA tienen una gran diversidad de causas y están más relacionadas con el eslabón de poscosecha: desde la manipulación inadecuada en finca, en acondicionamiento, en transporte, en distribución y comercialización hasta la entrega al consumidor, además de la ausencia de políticas sectoriales y de comercio internacional más apropiadas a las condiciones de estos países; en contraste, las pérdidas en consumo son significativamente menores, aunque no despreciables.

Al respecto, la figura 5 presenta una mayor disgregación de las pérdidas en los diferentes eslabones de la cadena de suministro de frutas y hortalizas. Sin embargo, allí se hace evidente la falta de consenso en los términos o definiciones y en la delimitación de cada una de estas etapas, de manera que la interpretación de los resultados se dificulta y puede llevar a medidas equivocadas o ineficaces.



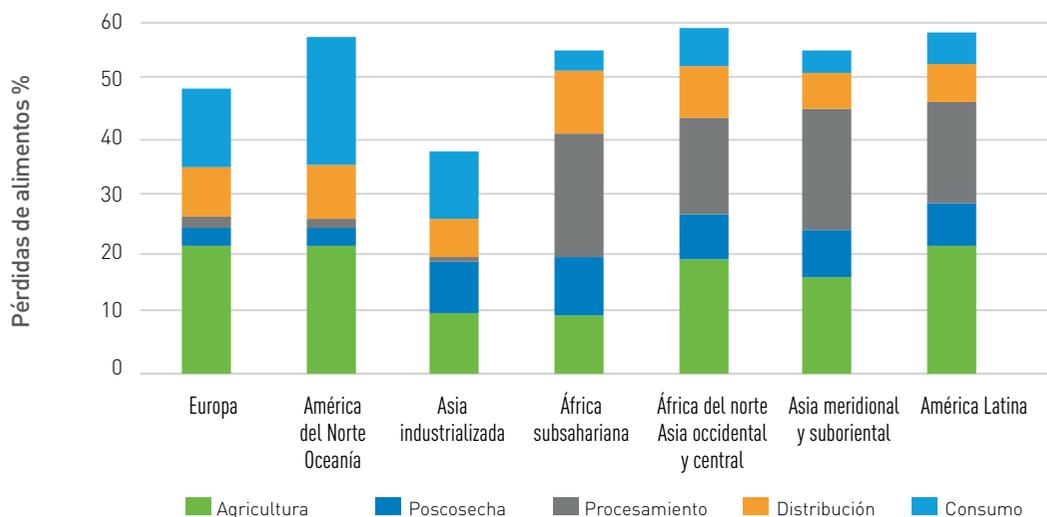


Figura 5. Pérdidas de frutas y hortalizas en las diferentes etapas de la cadena de suministro.

Fuente: FAO (2012)

La figura 5 permite hacer algunas reflexiones sobre las definiciones y la terminología utilizada en el documento de la FAO (2012) que sirvió como base para elaborar la gráfica y que ha sido tomado como referencia en múltiples textos sobre SAN. Por una parte, la definición de *poscosecha* (Planella, 1987; citado por FAO, 2012) incluía todas las labores desde que se separa el fruto de la planta hasta que llega al consumidor. Esto implica que el acondicionamiento, la distribución y la comercialización están contenidas en la poscosecha, lo cual no se refleja en la figura 5. De otra parte, es llamativo que para países de África, Asia meridional y América Latina reporten al eslabón de procesamiento como el responsable del porcentaje más alto de las pérdidas, cuando en estos países la mayor parte de los productos se comercializan en fresco.

Al revisar las definiciones de cada uno de los eslabones se encuentran algunas ambigüedades que pueden llevar a interpretaciones erróneas de los resultados. Aunque la *distribución* se entiende como el acercamiento del producto a los puntos de comercialización, lo que incluye el transporte a los centros locales o regionales de almacenamiento, el transporte desde estos hacia los centros de comercialización mayoristas, minoristas, supermercados y mercados tradicionales, en la definición de la FAO (2012) se presenta la distribución como la etapa en la que se vende el producto, es decir, en la cual se intercambia por dinero. Por lo tanto, se propone cambiar la tipología de ese eslabón de *distribución* por *comercialización*, o hacer un llamado de atención



para que quienes leen o analizan este tipo de documentos tengan cuidado con estas acepciones.

Retomando la definición de *procesamiento*, se encuentra que en ella se incluye el *procesamiento doméstico*, al cual se sugiere dejar en el eslabón de *consumo*, pues, independiente de cómo se consuma, ya está en la última etapa de la cadena, en la cual los productos son comprados con el propósito de ser ingeridos, en cualquier forma de presentación y en diversos ámbitos o espacios: hogar, institucional, colegios, restaurantes, hospitales, etc. Por esta razón, se propone retirar los daños en procesamiento que se generan en el hogar y clasificarlos en pérdidas en consumo o desperdicios, como se han denotado a las pérdidas que ocurren en esta última etapa.

Si se requiere gestionar y reducir las PDA es necesario hablar el mismo idioma, que todos los actores involucrados en estos programas de gestión de alimentos y reducción de PDA manejen la misma terminología, pues ya es un reto lidiar con la gran diversidad de estos sistemas agroalimentarios y territoriales, con sus particularidades, sus fronteras, su problemática, actores, insumos, logística, y condiciones ambientales, como para incluir mayor caos debido a la falta de consenso sobre los límites de las etapas evaluadas, la falta de homogenización de la terminología y de su interpretación. De otra forma, será muy difícil diseñar programas de prevención de pérdidas eficaces y eficientes, y más aún de aprovechar las experiencias exitosas en otros países o regiones.

Con base en estas reflexiones, a continuación se propone una disgregación de las etapas de la cadena de abastecimiento, desde la cosecha hasta la entrega al consumidor: la primera cambiaría el nombre de *producción agrícola* por *cosecha*, de manera que la segunda etapa sea de *poscosecha*. De esta manera, de acuerdo con la definición de Planella (1987), se incluirían las operaciones de manejo en finca, acondicionamiento, almacenamiento y distribución, ya sea hacia centros de comercialización o de procesamiento. Además, la etapa de *procesamiento* quedaría referida solamente al procesamiento industrial, mientras que la de *comercialización* abarcaría todos aquellos puntos o mercados donde la venta del producto es el objetivo principal. Finalmente, la etapa de *consumo* sería aquella donde el producto es ingerido en cualquier forma de presentación. Esto con el fin de delimitar con mayor precisión el origen y las causas de las pérdidas, y así diseñar programas o políticas más eficaces en la reducción de estas PDA.





Identificación de las causas de las pérdidas como un primer paso hacia su reducción

Identificar las causas de deterioro o pérdida del producto en las cadenas hortofrutícolas es un reto que se debe afrontar, particularmente en países en vía de desarrollo, donde el grado de intermediación es alto y las cadenas de abastecimiento largas. Es fundamental conocer las causas y las etapas en las que se presentan si se quiere lograr más eficacia en el abordaje y la solución de esta problemática desde la prevención, así como tener impacto en la reducción de PDA y, por ende, en la SAN. Este es un vacío que aún existe en el tratamiento de esta problemática.



El hecho de que las pérdidas o daños al producto se hagan evidentes horas o días después de que se han causado, dificulta la identificación de sus causas y responsables. Esto hace que sea más fácil cuantificar las pérdidas que identificar su origen o el factor que las genera, y por ende las iniciativas de reducción de pérdidas han privilegiado la mitigación, más que la prevención o la eliminación de sus causas. Esta puede ser la razón por la cual los programas e iniciativas para disminuir las PDA no han sido tan efectivos como se quisiera. A manera de ejemplo, la propuesta del Banco de Alimentos ha sido bastante exitosa, pues busca que los productos que tienen un alto riesgo de pérdida, en cualquier etapa de la cadena, puedan ser entregados de manera pronta al consumidor, sin generar ganancias económicas a la cadena, pero favoreciendo el acceso de alimentos a población de bajos ingresos y reduciendo su pérdida.

Esto no indica que la cuantificación carezca de importancia o que sea fácil, de realizar pues para solucionar cualquier problema es imprescindible determinar sus causas y su impacto, de manera que sea posible dimensionarlos y gestionarlos de modo eficiente. En este sentido, como se señaló, las cadenas de abastecimiento son todo un desafío, ya que presentan una gran variedad de particularidades geográficas y culturales, requerimientos de manejo, limitaciones de infraestructura y logística, entre muchas otras. Por lo tanto, también es desafiante diseñar y estandarizar una metodología generalizada para cuantificar los daños que ocurren en las diferentes operaciones que constituyen cada etapa de la cadena de abastecimiento. Aunque se debe señalar que ya se tienen unas primeras aproximaciones globales de su impacto en la seguridad alimentaria, como se observa en las figuras 4 y 5, así como en los resultados reportados por el Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2016) para Colombia. No obstante, aún hay diferencias respecto a cuáles son las unidades más apropiadas para reportar estas pérdidas: si en unidades de energía (calorías) o en unidades de peso (kilogramos).

La primera proporciona una información aproximada del número de personas que podrían verse afectadas, en términos de requerimientos energéticos básicos y, por ende, de su efecto sobre la SAN. Sin embargo, puede que esta medida no sea un indicador confiable de las pérdidas, ya que subvalora las frutas y hortalizas, que aportan muy pocas calorías, pero son relevantes por su aporte en vitaminas, minerales y compuestos funcionales asociados con una mejor salud y la prevención de enfermedades crónicas. En este sentido, el indicador de kilogramos resulta más adecuado, pues propone una ponderación más equilibrada de todos los tipos de alimentos. Finalmente, el enfoque ambiental, aunque no es objeto de este documento, también maneja otro tipo de indicadores, como los kilogramos de agua perdidos o de gases de efecto



invernadero generados, las hectáreas de tierra malgastadas o necesarias para ampliar la zona agrícola requerida para cubrir el déficit de alimentos ocasionado por aquellos que no alcanzan al consumidor. Estos impactos ambientales también afectan la SAN en el corto, mediano y largo plazo.

Colombia y las pérdidas de alimentos

En el país se han adoptado las metodologías seguidas por la FAO, por lo cual los resultados muestran una tendencia similar a la que la organización reportó para países en desarrollo. En Colombia, las cifras muestran que en el 2016 de los 28 millones de toneladas de alimentos que se produjeron, cerca del 34% (9,76 millones) se perdieron en los diferentes eslabones de la cadena de valor (DNP, 2016), 64% en las etapas de producción, poscosecha, almacenamiento y procesamiento, mientras que el 36% restante de PDA tuvo lugar en distribución, mercado minorista y consumo.

Estas pérdidas se distribuyen en distintos porcentajes entre los diferentes grupos de alimentos, siendo las frutas y hortalizas las que reportan mayores afectaciones, con el 62%. Las siguen las raíces y tubérculos (25%), los cereales (8%), los cárnicos (3%), las oleaginosas y legumbres (3%) y los pescados (1%) (DNP, 2016). Adicionalmente, en Colombia se reporta que el 4% de la población sufre de inseguridad alimentaria crónica, el 26% de inseguridad moderada y más del 50% de la población ya presenta exceso de peso, problemas asociados a diferentes causas, como sedentarismo y malos hábitos alimenticios, entre los cuales cabe resaltar el bajo consumo de frutas y hortalizas. De aquí que las altas cifras de PDA registradas en el país, especialmente en los grupos de frutas y hortalizas, así como en raíces y tubérculos, ponen en riesgo la SAN de la población. De acuerdo con el último estudio llevado a cabo por la DNP y FIES, el 26,1% de la población colombiana sufre de inseguridad alimentaria moderada o grave (DANE, 2024).

Colombia ha buscado dimensionar la problemática y reducir sus efectos tanto en el sistema agroalimentario como en el social, económico y ambiental. Así lo demuestra el artículo 65 de la Constitución, el cual valoriza la producción de alimentos por parte del Estado, para lo cual prioriza el desarrollo de las actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras, forestales y agroindustriales, así como la construcción de obras de infraestructura física y la adecuación de tierras. De igual manera, el Estado se compromete a promover la investigación y la transferencia de tecnología para la producción de alimentos y materias primas de origen agropecuario, así como los procesos agroindustriales derivados de esta actividad (Villegas, 2017).



En el 2017 se construyeron los lineamientos nacionales para abordar las pérdidas y los desperdicios de alimentos, un proceso que fue liderado por el Departamento para la Prosperidad Social. Por lo tanto, sí hay políticas que apuntan indirectamente a reducir las PDA, aunque hace falta mayor énfasis en aspectos relacionados con infraestructura para el manejo de alimentos, cadena de frío, circuitos cortos de abastecimiento, nodos logísticos de abastecimiento optimizados e infraestructura para el procesamiento de alimentos (Comité Intersectorial e Interinstitucional de Seguridad Alimentaria y Nutricional de Cundinamarca [Cisancun], 2014).

Adicionalmente, se han tomado otras medidas, como la creación de la Comisión Intersectorial de Seguridad Alimentaria y Nutricional (Cisan). Si bien esta instancia se enfoca en la SAN, cuando se entra al detalle se encuentra que algunos lineamientos, como los de inocuidad, van en contra de los objetivos de reducir las PDA, pues en algunos casos se sobrepasan con las restricciones, especialmente aquellas de tipo cosmético amparadas en la protección del consumidor. También se pueden mencionar otras medidas del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (Invima), que, aunque apuntan a la seguridad del consumidor, podrían ser más flexibles para contribuir a la disminución de las PDA.

No obstante, a través del artículo 1.º de la Ley 1990 de 2019, el cual creó la política contra la pérdida y el desperdicio de alimentos, se establecen medidas para atenuar las pérdidas, con una aproximación holística que contribuye al desarrollo sostenible desde la inclusión social, la sostenibilidad ambiental y el desarrollo económico. Además, entre las iniciativas planteadas por la FAO que Colombia ha adoptado se encuentra el Banco de Alimentos, que, si bien ha tenido buenos resultados, no aborda el problema desde su raíz, por lo cual sigue existiendo la necesidad de trabajar en las diferentes etapas de la poscosecha, donde tienen origen estas pérdidas.





Pérdidas y desperdicios. Alcance

Para facilitar el alcance de los estudios y programas de manejo, se ha separado la fase de consumo del resto de las etapas de poscosecha, dado que las pérdidas durante el consumo presentan causas particulares que no requieren de desarrollo tecnológico o infraestructura, sino del compromiso de los consumidores para que gestionen mejor sus alimentos, en su compra, preparación, almacenamiento y consumo. Pues las causas de los desperdicios son originadas por una gestión equivocada del consumidor, como adquirir o preparar más alimento de lo que se puede consumir, exponerlo a condiciones adversas para su conservación, entre otras razones. Sin embargo, también se debe tener en cuenta que el producto tendrá un tiempo de vida útil más corto si ha sido maltratado a lo largo de la cadena de abastecimiento.



Debido a las causas identificadas en esta etapa de consumo, se puede hablar más de *desperdicios* que de *pérdidas*, de manera que los programas de manejo para reducirlos deben gestionarse de forma diferente a como se manejan las pérdidas que se producen en las etapas de poscosecha. Las iniciativas o programas para disminuir estos desperdicios pueden ser más eficaces, pues están dirigidos a un solo eslabón o integrante de la cadena: el consumidor. Por esta razón, estrategias como “Plato vacío”, “Batalla de alimentos”, “Demasiado bueno para desechar”, “Alimentando América”, entre otras tantas, aunque enfocadas en el consumo, han sido exitosas a pesar de su baja cobertura, pues hace falta mayor difusión. Pero también se han implementado otras que tienen un mayor alcance y con un carácter menos voluntario y más punitivo. Este es el caso de las políticas de premio o castigo, en las cuales se manejan las exenciones tributarias para aquellas empresas que contribuyan a disminuir las pérdidas y desperdicios de alimentos, o medidas punitivas para grandes empresas comercializadoras de alimentos que desechen productos alimenticios, como sucede en Francia.

No obstante, en esta tipología de desperdicios también han dejado la distribución al mercado minorista (*retail*), que incluye los supermercados de cadena y hasta las plazas minoristas, pero las causas de las pérdidas en estos eslabones están más asociadas con las deficiencias logísticas en el manejo poscosecha y la falta de infraestructura apropiada, que con las relacionadas con la etapa de consumo. Sin embargo, dejando a un lado la discusión sobre si el *retail* debe ser asociado con los desperdicios o con las pérdidas, el hecho es que este segmento también deja cifras preocupantes, al menos en Colombia, donde se estimó un valor de \$270.000 millones tan solo para pérdidas en *retail* (Federación Nacional de Comerciantes Empresarios [Fenalco], 2015).

Los eslabones de comercialización, procesamiento y poscosecha no solo son más diversos, sino que además incluyen un mayor número de operaciones y actores. Por esta razón, existe más riesgo de causarle algún daño al producto si no es manejado adecuadamente. Además, el impacto puede ser muy alto debido al volumen de alimentos involucrado en estas operaciones. Sin embargo, en países en desarrollo el volumen de productos hortofrutícolas destinados a procesamiento sigue siendo muy bajo, por lo cual las pérdidas en este eslabón no son muy altas. Caso contrario sucede con la comercialización y la poscosecha, en las cuales las pérdidas son elevadas y de diferente índole, pues el producto se manipula en fresco —condición en la que es más perecedero— y en medio de deficiencias logísticas, de infraestructura y de capacitación.



Por lo expuesto anteriormente, el abordaje de las pérdidas en estos eslabones necesita diferentes metodologías de aproximación, identificación, cuantificación y solución, así como la participación de diferentes actores, tanto directos como indirectos. Probablemente el programa más conocido y de mayor éxito en la reducción de PDA es la del Banco de Alimentos. Esta iniciativa, más enfocada en el eslabón de comercialización, apunta a disminuir las pérdidas actuando antes de que el producto se deteriore por completo y procurando que sea aprovechado como tal, en lugar de que se destine a otros usos de menor valor; aunque no se garantiza que el 100% de los productos que llegan al Banco de Alimentos se alcancen a redistribuir y aprovechar.

Otra de las iniciativas que han tomado fuerza en los últimos años, pero posiblemente más por el enfoque ambiental que por su efecto en la SAN, ha sido el aprovechamiento de estos alimentos perdidos para producir compostaje. Sin embargo, manteniendo el enfoque de SAN, se puede decir que esta es una forma de mitigar las pérdidas, pues se propone que estos alimentos desechados y llevados a compostaje ya no sean considerados PDA porque se estaría haciendo un uso de ellos e indirectamente favorecería la disponibilidad de alimentos.

En contraste con estas medidas, el eslabón de poscosecha, donde se causan gran cantidad de daños, de diferente tipo y magnitud, no tiene programas o iniciativas articuladas para reducir y prevenir las PDA. Se pueden encontrar algunas aisladas, por ejemplo, de capacitación en temas de manipulación de alimentos, aunque estos están muy enfocados a procesamiento de alimentos y no contemplan temas básicos de fisiología poscosecha, los cuales deberían ser obligatorios para todos aquellos que manipulan productos agrícolas frescos si se quieren reducir las PDA.

Otras acciones de orden local o nacional, como el mejoramiento de la malla vial, particularmente de las vías terciarias, no han sido parte de programas que tengan entre sus objetivos reducir las PDA. Por esta razón, no están alineados con el diseño de nodos logísticos de distribución que permitan priorizar las vías terciarias que se deben intervenir, con rutas óptimas, con centros de acopio local o regional estratégicamente ubicados ni con operadores de transporte especializados en este tipo de productos en fresco y de alta perecibilidad. En fin, en este segmento todavía hay mucho por hacer, pero es necesario que el sector privado, la academia, las entidades reguladoras y gubernamentales, entre otros actores, se articulen para generar alternativas exitosas de solución y de prevención de las PDA.





Causas de las pérdidas de alimentos

Las causas de las PDA se pueden dividir entre directas e indirectas. Entre las primeras, como se mencionó en otro apartado, están las biológicas, las mecánicas, las físicas, las fisiológicas, las ambientales y las higiénicas, mientras que entre las indirectas están las políticas, las logísticas, de infraestructura, las financieras y las comerciales.

Causas directas

Entre las causas directas se tienen los daños mecánicos, los biológicos y los fisiológicos, los cuales se pueden presentar en cualquiera de las etapas de la cadena de abastecimiento, pero particularmente en las primeras operaciones de la poscosecha, es decir, en la manipulación en finca, dadas las condiciones en las cuales se maneja el producto en este segmento. Para



tener mayor claridad sobre dónde se generan las pérdidas, a continuación se disgregan aún más las operaciones de la etapa de poscosecha.

Operaciones de poscosecha

Siendo consecuentes con lo expuesto, en este acápite se describen con más detalle las operaciones que forman parte de la poscosecha, los posibles factores de riesgo de deterioro de los productos en esta etapa, así como sus responsables y posibles alternativas de solución.

El manejo poscosecha involucra diferentes operaciones, las cuales toman lugar desde el mismo momento en que el fruto es retirado de la planta hasta que llega al consumidor. Aunque cada grupo de alimentos y especies tiene algunas operaciones particulares, en este documento se analizan las que son comunes a la gran mayoría de frutas y hortalizas (tabla 1), las cuales se agrupan en cinco momentos dependiendo del lugar donde suceden:

1. Todas las operaciones que se llevan a cabo en finca, desde que el producto es removido de la planta hasta que se dispone en los puntos de acopio temporal.
2. Transporte del producto a la central de empaque.
3. Acondicionamiento del producto en la central de empaque.
4. Transporte del producto hacia centros de distribución o centrales mayoristas.
5. Comercialización, es decir, la venta a plazas mayoristas y minoristas, supermercados de cadena, mercados institucionales, entre otros. En algunos casos se podrá hablar de almacenamiento, pero, al menos en Colombia, este proceso de distribución a comercialización es muy rápido, pues el tiempo de rotación en las centrales mayoristas es tan corto, que el producto puede permanecer allí menos de 24 horas.



Tabla 1. Operaciones en el manejo poscosecha de las frutas y hortalizas

Momento	Símbolo	Operaciones / Tareas
1		Cosecha de producto
		Transporte a punto de acopio temporal
		Transvase a caja de comercialización
		Selección y limpieza preliminar
		Empaque y pesado
		Almacenamiento temporal
		Despacho
2		Transporte a central de empaque
3		Recepción
		Selección
		Limpieza / lavado
		Desinfección
		Secado /escurrido
		Clasificación
		Empaque
		Almacenamiento
		Despacho
4		Distribución
5		Comercialización
		Inspección: control de una acción y/o actividad o verificación de calidad de materias primas, productos intermedios, finales o de elementos de trabajo

Fuente: Elaboración propia

Estas son las operaciones de manejo poscosecha más comunes en las cadenas de suministro, pero pueden tener algunas variaciones. Una usual es que el



acopio temporal y el acondicionamiento se realizan en el mismo lugar, por lo cual no existe esta etapa de transporte desde el punto de acopio a la central de empaque. Otra variación común consiste en que el transporte se realiza directamente desde el punto de acopio o la central de empaque hasta los comercializadores, como supermercados de cadena, fruvers, institucionales o plazas minoristas, sin pasar por las centrales mayoristas. Precisamente, son estos últimos modelos los que se busca promover para acortar los circuitos de abastecimiento.

Las labores realizadas en finca son difíciles de monitorear y son en muchos casos las responsables de gran parte de las pérdidas que se hacen evidentes en las operaciones posteriores, principalmente en las de distribución y comercialización.

Manejo en finca

Una vez se retira el producto de la planta, este es dispuesto en los contenedores de cosecha. Cuando estos alcanzan su máxima capacidad, son transportados hasta los puntos de acopio para que el producto sea trasvasado a los contenedores de comercialización y dejados en el cuarto de acopio, donde permanecen hasta que finalice la jornada de recolección. En esta primera fase se pueden presentar diferentes aspectos que deterioran la calidad del producto cosechado, los cuales se verán reflejados en daños mecánicos, biológicos, fisiológicos o una mezcla de todos ellos. A continuación, se listan algunas de las causas más comunes de deterioro del producto durante su manejo en finca:

- **Falta de planeación:** se deben planificar muy bien las actividades que se van a realizar durante la cosecha y la poscosecha. Esto es, contar con el personal, elementos e insumos que se requieran en la cantidad necesaria y en las condiciones adecuadas: personal capacitado o entrenado para ejecutar de manera correcta y cuidadosa las diferentes labores de cosecha y acondicionamiento, y elementos limpios y en buen estado. Si se tienen pocos trabajadores para realizar una tarea tendrán que hacerlo más de prisa, con el riesgo de generar mayores daños al producto para cumplir con los tiempos establecidos. Caso similar sucede con los elementos, pues si no se tiene la cantidad suficiente, por ejemplo, de contenedores, estos comenzarán a ser sobrellenados para poder recoger toda la cosecha programada, lo cual generará daños por compresión a los productos (figura 6).





Figura 6. Daños por sobrellenado de contenedores. **a.** Tomate; **b.** Mora

Fotos: María Cristina García M.

- **Cosecha de frutos en estados de madurez o muy verdes o sobremaduros:** esto genera pérdidas de alimentos (figura 7) porque, por una parte, no responden a las preferencias del mercado, lo cual ocasiona su rechazo, y, por otra, los sobremaduros, que son más susceptibles a daños mecánicos y biológicos, no soportan la manipulación a lo largo de la cadena de suministro y llegan deteriorados al mercado.



Figura 7. Pérdidas por sobremadurez. **a.** Limón; **b.** Plátano

Fotos: María Cristina García M. y Marco Cárdenas S.

- **Método de cosecha:** puede causar daños mecánicos como cortes o magulladuras por compresión (figura 8) cuando se cosechan directamente con la mano y son halados con mucha fuerza para removerlos de la planta, por esto se recomienda usar la tijera. Otra de las causas durante la cosecha es la forma en la que se dispone el fruto en la caja, pues en muchas ocasiones no se ubica cuidadosamente, sino que se lanza a la caja, lo cual genera daños por impacto como magulladuras y cortes.



Figura 8. Pérdidas debido a daños por compresión y cortes en frutos. **a.** Mango. **b.** Tomate de árbol.

Fotos: María Cristina García M.

- **Dejar expuesto el producto a los rayos directos del sol o la lluvia:** genera daños fisiológicos y biológicos. La primera acción incrementa la respiración y la transpiración del producto, lo cual acorta su vida útil, mientras que la segunda favorece el desarrollo de hongos.
- **Uso de recipientes o contenedores inadecuados o en mal estado (figuras 9 y 10):** si son muy profundos, ocasionan daños por compresión, mientras que, si están en mal estado, con fisuras o con partes faltantes que dejan superficies rugosas o cortantes expuestas, generan daños mecánicos como cortes o abrasión.



Figura 9. Recipientes de cosecha y comercialización inadecuados. **a.** Rotos, y con superficies cortantes; **b.** Muy profundos y sin protección estructural.

Fotos: María Cristina García M.

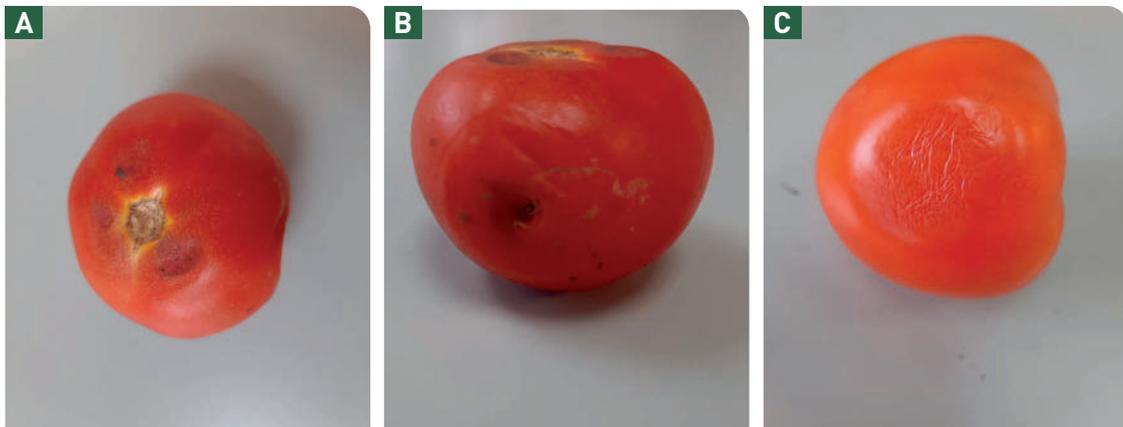


Figura 10. Daños en fruto de tomate. **a.** Compresión, causado por el empaque; **b.** Daño biológico; **c.** Magulladura.

Fotos: María Cristina García M.

- **Uso de contenedores sucios o sin desinfectar durante la cosecha y la comercialización de los productos:** esto crea las condiciones para que microorganismos patógenos se hospeden en los contenedores, lo cual favorece la contaminación del producto y la dispersión de enfermedades (figura 11).



Figura 11. Pérdidas en consumo por contaminación de la fruta con recipientes de cosecha y comercialización sucios y sin desinfectar. **a.** Recipientes de cosecha de fresa sucios; **b.** Fresa con daños biológicos en comercialización.

Fotos: Blanca Lucía Botina A.

- **Tener un punto de acopio que no cuente con las condiciones mínimas para proteger el producto:** el fruto queda a la intemperie, sin protección contra las condiciones ambientales adversas (figura 12), como viento, arvenses, mascotas y otros animales de la finca que transportan o son hospederos de plagas y enfermedades. Por lo tanto, la posibilidad de contaminación por patógenos, daños por alta temperatura, alta humedad o la combinación de todos ellos se incrementa, lo cual reduce su calidad y vida útil.



Figura 12. Pérdidas de frutos debido a daños fisiológicos por exposición durante tiempos prolongados a condiciones adversas. **a.** Tomate; **b.** Papaya.

Fotos: María Cristina García M.



- **Tiempos de espera prolongados del vehículo de transporte al centro de acondicionamiento o al mercado:** cuando no se cuenta con infraestructura adecuada para el acopio temporal, estas demoras en el transporte dejan el producto expuesto a diferentes condiciones adversas que aceleran el proceso de deterioro.
- **Vehículos no adecuados para el transporte de alimentos:** el transporte de estos productos no está formalizado, de manera que cualquier persona puede hacerlo en condiciones no controladas. Por esta razón es común que se utilicen vehículos tipo automóvil o campero en el que se transportan pasajeros junto con los productos alimenticios sin ningún tipo de separación o protección de la carga, o vehículos sin ventilación. Esto genera contaminación o incremento de la temperatura del producto, lo cual acelera su deterioro y reduce su tiempo de vida útil (figura 13). En algunos casos también se transporta en el mismo vehículo otro tipo de alimentos y elementos que pueden transferir aromas o sabores extraños al producto, así como agentes contaminantes que lo pueden degradar, razón por la cual no se debe compartir el transporte con ningún elemento que pueda causar contaminación o que pueda ser incompatible desde el punto de vista fisiológico con el producto transportado. En ese sentido, hacen falta normas que regulen el transporte de ese tipo de productos y de operadores logísticos que puedan prestar un buen servicio.



Figura 13. Transporte inadecuado de la fruta. **a.** Vehículos cerrados; **b.** Compartido con otro tipo de productos.

Fotos: María Cristina García M.

- **El intermediario controla el precio de compra asumiendo el transporte del producto desde la finca:** bajo esta figura, en la mayoría de los casos el productor no se beneficia del reconocimiento económico que el comercializador hace por calidad, lo cual promueve la distribución inequitativa de la utilidad y capacidad de inversión, pues el mayor porcentaje de utilidad se queda en la cadena de intermediación, mientras que el precio que se paga al productor es muy bajo, lo cual reduce su capacidad de inversión para mejorar el manejo en cosecha y poscosecha, por ejemplo para adquirir contenedores adecuados, infraestructura para el acopio temporal, entre otros.

Estas son algunas de las condiciones que se encuentran tan solo en esta primera fase del manejo poscosecha. Como se pudo observar, el producto es expuesto a una serie de factores de riesgo que causan su deterioro, el cual solo se hace evidente horas después, cuando ya ha salido de la finca y está en otras etapas de la comercialización. De esa manera, el productor o el trabajador no es consciente del daño que le ocasiona al producto y, por lo tanto, no se siente responsable de las pérdidas que esto acarrea. Además, como tampoco encuentra motivación para hacer un mejor manejo —pues no se lo retribuyen—, no puede arriesgarse a obtener un crédito para mejorar el proceso sin tener la seguridad de que podrá pagarlo. Todos estos factores inciden en las pérdidas, de modo que para plantear soluciones no solo es necesario que los integrantes de estas cadenas participen y se comprometan, sino también que los entes territoriales, gubernamentales y privados se involucren —lo cual se espera que algún día suceda— para disminuir las altas pérdidas de alimentos.

Algo similar ocurre en las operaciones poscosecha posteriores, pues también las etapas de transporte, acondicionamiento, almacenamiento y cadena de frío no cuentan con la infraestructura requerida, por lo cual estos procesos son realizados en condiciones que no son aptas para salvaguardar la calidad e inocuidad del producto, como tampoco la seguridad y el bienestar del trabajador (figura 14).

En la etapa de distribución, la ausencia de operadores logísticos o la falta de regulación del transporte de alimentos en fresco hacen que el manejo no sea el adecuado, lo cual causa daños al producto durante el cargue, el descargue y el traslado, más aún cuando a este hecho se suman el deterioro de la capa de rodadura de la malla vial y, en particular, el mal estado de la red vial secundaria y terciaria. De acuerdo con lo anterior, las pérdidas se originan en cada uno de los eslabones de la cadena de abastecimiento, aunque en el primer eslabón confluyen muchas falencias económicas, financieras, técnicas, de capacitación, de infraestructura y logísticas, además requieren la articulación de los actores de diferentes sectores, quienes posiblemente no interactúan de manera directa con estos sistemas agroalimentarios, pero sí de forma indirecta y con un papel determinante, como se presenta a continuación.



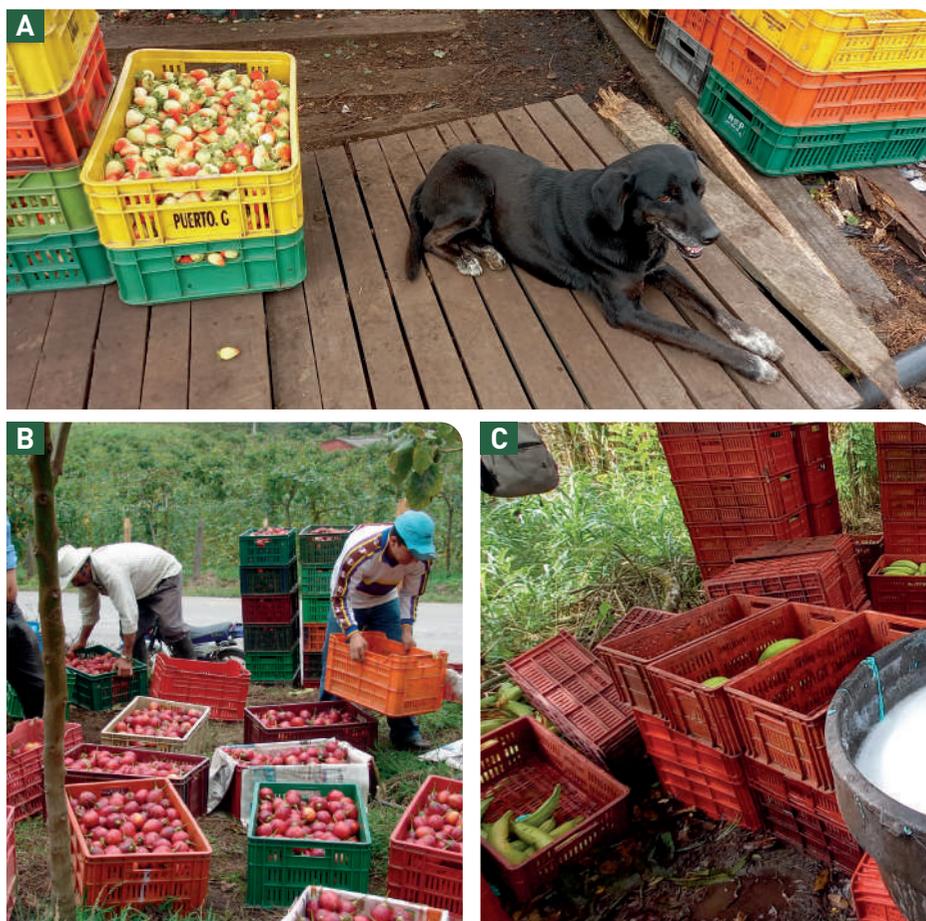


Figura 14. Pérdidas generadas por acondicionamiento en condiciones inapropiadas. **a.** Expuesto a mascotas; **b.** Expuesto a rayos directos del sol; **c.** Con apozamiento de agua.

Fotos: María Cristina García M.

Causas indirectas

A continuación, se listan algunas de las causas indirectas de estas pérdidas, las cuales permiten confirmar la responsabilidad compartida que tenemos todos, incluyendo las entidades gubernamentales y privadas, la academia, los gremios, los entes financieros, las entidades reguladoras y, por supuesto, los consumidores.

Capacitación y asistencia técnica

Estos programas siguen siendo muy limitados y no tienen la capacidad para responder a las necesidades de todos los productores. De hecho, la gran



mayoría de las capacitaciones abordan temas de manejo del cultivo y están dirigidas principalmente a productores, pero no incluyen contenido sobre manejo poscosecha. Por ejemplo, no se abordan las bases de la fisiología poscosecha, que resultan claves para mejorar la manipulación de los productos hortofrutícolas, de tal forma que los productores, transportadores, comercializadores y demás actores que tienen contacto con el producto no cuentan con estos fundamentos, que seguramente les podrían conferir los elementos suficientes para tomar las decisiones más adecuadas en la manipulación de estos. La gran mayoría de los integrantes de estas cadenas desconocen los efectos de la respiración y la transpiración de los frutos sobre su vida útil, así como los factores que los afectan, particularmente los daños mecánicos y sus efectos. Estos actores también consideran que las pérdidas son inherentes a la comercialización de estos productos y no las relacionan con los procesos fisiológicos ni con los daños mecánicos.

El desconocimiento de los manipuladores de alimentos sobre el comportamiento fisiológico de los productos hortofrutícolas hace que los sometan a condiciones adversas de temperatura, humedad relativa, concentraciones de gases y manejos bruscos o no adecuados, que aceleran su deterioro hasta llevarlos a su pérdida total. En este sentido, estas capacitaciones también se deberían dirigir a los tomadores de decisiones para que las políticas, los programas de desarrollo tecnológico, la normatividad y las soluciones que se generen estén alineadas con las necesidades tecnológicas, sociales y logísticas de estas cadenas, de modo que se logre cubrir sus falencias. De lo anterior, se puede concluir que la asistencia técnica es muy limitada y enfocada principalmente a productores y en temáticas de manejo de cultivo, dejando a un lado los demás actores de la cadena de abastecimiento y tomadores de decisiones, así como los temas de poscosecha.

Regulación de precios

La especulación con los precios —los cuales no son estables y pueden cambiar de un día para otro— y, en particular, el bajo precio de compra en finca frente al precio de venta al consumidor hacen que el productor no tenga la motivación ni los recursos para invertir en un mejor manejo que garantice la calidad del producto por mayor tiempo, reducir así las pérdidas a lo largo de la cadena y generar mayor valor para el productor.

Aunque en el país se maneja el libre comercio y los precios se determinan en función de la oferta y la demanda, el Estado debería intervenir los precios para que tengan mayor estabilidad, pues la situación que viven los productores debido a la oscilación de los precios en tiempos tan cortos hace que estos



sistemas agroalimentarios sean insostenibles y que las pérdidas se incrementen. Además, la ausencia de cadena de frío no permite que los productos puedan ser almacenados por el tiempo suficiente mientras los precios se estabilizan o mejoran. Por lo tanto, el riesgo de pérdida es muy alto si el producto cosechado no llega pronto al mercado.

Circuitos de comercialización muy largos y limitados

Falta un mayor trabajo para optimizar los canales de comercialización, de manera que se faciliten o promuevan circuitos más directos, cortos y variados que reduzcan la intermediación. En Colombia los alimentos pasan primero por las centrales mayoristas, lo cual aumenta la intermediación y la manipulación de los alimentos, con las consecuencias que esto tiene sobre su vida útil y calidad.

Créditos financieros

Los productores no logran cumplir con todos los requerimientos necesarios para acceder a créditos blandos que les permitan invertir en tecnología o mejorar los procesos de cosecha y acondicionamiento del alimento en finca para reducir las causas de deterioro.

Regulación de transporte de alimentos hortofrutícolas (regulación de operadores logísticos)

No hay normas para los transportadores de este tipo de alimentos, por lo cual se utiliza toda clase de vehículos y en condiciones inadecuadas. Además, se hace un manejo pésimo del producto: durante la carga, la descarga y el transporte es expuesto a diferentes factores de deterioro; y no hay un control sobre la carga ni sobre su calidad al despacho y a la entrega.

Infraestructura

La ausencia o presencia limitada de empresas de empaque, transporte especializado y logística, así como la poca planificación u optimización de las rutas para el transporte, la inexistencia de centrales de acopio estratégicamente ubicadas, entre otros aspectos, incrementan los tiempos de distribución, la intermediación y la exposición del producto a condiciones adversas que generan su rápido deterioro. Las deficiencias en la infraestructura no solo se presentan una vez el producto sale de la finca, sino también allí, donde no se cuenta con lugares, elementos, herramientas o equipos adecuados para su



selección, clasificación, empaque ni para su acopio temporal, de manera que se puedan proteger de los vectores de contaminación transportados por el viento, los animales de la finca o presentes en el suelo, así como de los rayos directos del sol y la lluvia.

Infraestructura de transporte

El estado de la red de transporte vial y férrea no es la más adecuada para el transporte de productos hortofrutícolas. Además, un alto porcentaje de la red vial secundaria y terciaria se encuentra en mal estado, de modo que la carga es sometida a una elevada vibración, lo cual produce daños por abrasión e impacto en los productos.

Inexistencia de cadena de frío

No existe cadena de frío para este tipo de productos porque, al parecer, económicamente no es viable debido al bajo precio que se paga por ellos, pero seguramente el costo de los impactos ambientales y sociales (inseguridad alimentaria y nutricional, costos de salud, bajos ingresos) que las pérdidas de alimentos acarrearán sí la justificaría.

Gestión de empaque y embalaje

Especialmente, el control y el flujo de las cajas plásticas es uno de los problemas críticos, pues nadie se responsabiliza de su cuidado, lavado y desinfección. Hay una discusión entre transportadores-intermediarios y productores sobre quién suministra las canastillas y cómo gestionarlas, así que nadie las limpia y siempre son un foco de enfermedades que se transmiten a la fruta y se diseminan hacia otras regiones del país, lo cual incrementa las pérdidas de alimentos.

Tecnología apropiada

No se encuentra disponible tecnología apropiada para estas cadenas, lo cual impide que sus integrantes den el salto tecnológico. Existe tecnología para grandes escalas de producción, pero no para los pequeños productores, pues gran parte de esta tecnología se ha desarrollado en países tecnificados y



se espera traerla y adoptarla aquí sin mayor adaptación, por lo cual en muchos casos no resultan viables para las condiciones del país y de nuestros productores.

Ciencia e innovación

Falta mayor interacción entre la academia, los centros de investigación y las cadenas de valor. En línea con el punto anterior, aunque es importante estar a la vanguardia en tecnología de conservación de productos perecederos, es importante no descuidar las falencias básicas de nuestras cadenas agrícolas, que siguen mostrando un manejo poscosecha precario, especialmente por los pequeños productores y de agricultura campesina, familiar y comunitaria. Este abordaje no debe ser excluyente con respecto al uso de tecnología de punta, pues si esta responde de manera eficiente a nuestras condiciones, se puede adoptar o adaptar si se requiere, o, si es preciso, desarrollar nuestra propia tecnología. En cualquier caso, es imprescindible que las entidades de ciencia y tecnología hagan un acompañamiento permanente a nuestros productores para que puedan tomar las mejores decisiones y dar el salto tecnológico.

Políticas públicas

Estas deben ser pensadas y diseñadas más allá del sistema alimentario para que tengan un impacto de mayor alcance en las PDA. Esto implica la articulación en diferentes niveles —local, regional y nacional— de instituciones gubernamentales, privadas, académicas, financieras, de innovación tecnológica, de asistencia técnica, entre otras. Entre los aspectos que se deberían considerar en la construcción de políticas que contribuyan a disminuir las PDA están: el acceso y formalización de tierras; acceso a los servicios públicos; mejora de la infraestructura vial; mayor control en la comercialización; medidas más competitivas en el comercio internacional; protección y aprovechamiento de la biodiversidad; facilidades de financiación para inversión en innovación tecnológica; normatividad más en línea con los objetivos de reducción de PDA, entre otros.

A manera de ejemplo, se pueden mencionar algunas de las políticas o decisiones que afectan negativamente la disminución de las PDA:

- Las políticas de subvención a la producción en algunos países hacen que la competencia no sea justa, pues por precio no seríamos competitivos y se favorecería la pérdida de alimentos.



- El valor de los combustibles y los peajes aumenta el costo del transporte y, con ello, el de los alimentos, de manera que los hace menos accesibles a gran parte de la población.
- Las restricciones de uso de algunas tecnologías, materiales o insumos sin tener listas alternativas viables y competitivas, por ejemplo, para la producción agroecológica, sin tener medidas de control claras, una normatividad plenamente definida, sin capacitar a los productores o sin tener una oferta tecnológica completa y económicamente competitiva, que no implique un aumento desmedido de los precios al consumidor. Esto limitaría el mercado de este tipo de productos, incrementaría las pérdidas y pondría en riesgo su producción.
- La aplicación de lineamientos de inocuidad o de salud que incluyen aspectos cosméticos, como las normas Códex, ISO o hasta las normas técnicas colombianas NTC de productos hortofrutícolas que descalifican los productos, de manera que reducen su posibilidad de comercialización y, por lo tanto, generan la pérdida de estos.
- La baja inversión en proyectos de investigación, desarrollo o ajuste tecnológico en temas de manejo en poscosecha, conservación, transporte y almacenamiento de productos perecederos apropiada a las condiciones de estas cadenas.
- El limitado acceso a fuentes de financiación para inversión tecnológica por parte de los productores y agroindustriales en estos aspectos.
- Los incentivos limitados para promover la inversión o la participación del sector privado. Los altos costos energéticos.
- La falta de control en los precios de productos en fresco.
- El monopolio por parte de algunos comercializadores.
- Los procesos tanto técnicos como normativos para el montaje de empresas transformadoras de alimentos sin un acompañamiento o asesoría por las entidades respectivas, entre otras razones.

Logísticas y de mercado

Este tipo de causas se refiere a las ocasionadas por el desconocimiento o la desconexión de los productores con el mercado, con las plataformas de



información de precios, de oferta y demanda, y a la falta de planeación en las actividades de cosecha, poscosecha, distribución y comercialización. El desconocimiento de los requisitos o las condiciones del mercado hace que el productor llegue a este con un producto que no se ajusta a sus requerimientos, ya sea en volumen, presentación, variedad, estado de madurez o precio, por lo cual es rechazado o castigado en el valor de compra. Esta situación se agrava sensiblemente si no existe un acuerdo previo con el comercializador, de manera que cuando el productor llega a los centros de comercialización, el precio que le ofrecen no es justo o el que esperaba. Como consecuencia, se retarda este proceso de venta y el alimento queda expuesto a condiciones adversas, como alta temperatura, y a diferentes fuentes de contaminación que demeritan su calidad y reducen su tiempo de vida útil.

Normatividad

Las normas de calidad de productos hortofrutícolas facilitan las transacciones a distancia y las transacciones en la bolsa. Aunque las normas técnicas no son de obligatorio cumplimiento, sí son una guía para determinar el grado de calidad de un producto y por ende su precio. No obstante, estas normas, en su afán de garantizar la comercialización de productos inocuos y de alta calidad, son muy exigentes en aspectos que no afectan la inocuidad del producto, aunque sí su apariencia, lo cual puede conducir a que el producto sea rechazado en el mercado e incrementar así las PDA.

Estas normas incluyen requerimientos generales que todo producto debe cumplir y, de acuerdo con el tipo de imperfecciones o daños que presente, determinan la categoría de calidad como extra, primera y segunda. No obstante, son muy exigentes en el tipo de daños y grado de afectación que pueden presentar, pues castigan productos sanos e inocuos, pero con defectos que solo afectan la apariencia, pero no su inocuidad ni calidad nutricional. Por esta razón se recomienda alinear estas normas con la reducción de las PDA, sin poner en riesgo la salud de los consumidores.

Algunos mercados toman las NTC como referencia para determinar la categoría de calidad del producto. No obstante, se tiene la duda de si realmente existe diferenciación de precio por calidad, pues los productores aducen recibir siempre el mismo precio, independiente de la calidad que entreguen. Esto puede explicar por qué los productores no muestran mayor interés en acondicionar el producto, es decir, seleccionarlo, limpiarlo, clasificarlo y empacarlo, con lo cual tendría mejor presentación, menor riesgo de pérdida del producto, mayor vida útil y un valor más alto.



Por ejemplo, productos muy curvos o con manchas por el sol, con cicatrices, o maduros, entre otros “defectos”, son rechazados o castigados en su precio, lo cual aumenta las PDA, a pesar de que su pulpa, características nutricionales y sanitarias no presenten ningún problema. Solo para dimensionar el impacto que pueden tener estos requisitos, en el Reino Unido se estimaron en el 2016 hasta 4,5 millones de toneladas de alimentos perdidos, mientras que en toda el área económica europea se calculan entre 3,7 y 51,5 millones de toneladas debido a razones estéticas de color, forma o tamaño (Porter et al., 2018). Por lo tanto, para reducir las pérdidas que se generan por criterios de apariencia también es importante involucrar al consumidor, para que sea consciente de que productos con manchas, cicatrices o defectos de forma son inocuos y no han perdido ninguna de sus características nutricionales.

Apropiación de la tecnología y la virtualidad

Las normas técnicas de productos hortofrutícolas se han creado con el fin de facilitar las transacciones y comercialización a distancia. Sin embargo, estas herramientas no son aprovechadas y las negociaciones siguen haciéndose de forma presencial, en la que el productor-vendedor lleva el producto hasta el punto de venta sin ninguna garantía de que logrará cerrar la negociación. Esto implica altos riesgos para el productor-vendedor, quien muchas veces tiene que aceptar una disminución importante en el precio para no perder la inversión en estas operaciones logísticas (cargue y transporte) o, peor aún, perder el producto si no logra venderlo, con el consecuente incremento de las PDA. De aquí que es recomendable promover y facilitar el acceso y uso de las tecnologías digitales para la comercialización de alimentos perecederos, y reducir así la compra “a la vista” y con “contacto físico”, costumbres comerciales muy arraigadas en Colombia.

El uso de plataformas tecnológicas que permitan el intercambio de información en ambientes virtuales donde compradores y vendedores puedan tener acceso a información crítica y relevante para cerrar el negocio, como conocer los requisitos que el producto debe cumplir en términos de tamaño, estado de madurez, presentación, precios, condiciones de pago, condiciones de transporte, entre otros aspectos, puede mejorar la eficiencia de estas cadenas y disminuir las pérdidas tanto económicas como de producto. Adicionalmente, la virtualidad puede aportar significativamente a la reducción de la intermediación.



Cambios demográficos

También se debe señalar que existe otro tipo de causas indirectas que si bien no tienen una conexión tan evidente con las pérdidas, sí las promueven. Entre este tipo de causas se pueden mencionar las demográficas, como un cambio en la población por envejecimiento, orden público, conflictos, pobreza, concentración en zonas urbanas, cambios en los hábitos alimenticios, globalización o políticas de comercio internacional que de una u otra forma afectarán las PDA y la SAN (FAO et al., 2015).

La migración de la población rural a las ciudades puede ocasionar un cambio en las políticas públicas y la concentración de los recursos en otro tipo de programas, lo cual implica la reducción de la inversión en el sector agrario, el incremento de las PDA y el cambio en el uso de la tierra, lo cual aumenta la dependencia a la importación de alimentos y pone en riesgo la soberanía alimentaria del país (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [Cepal] et al., 2022).

Para finalizar, se debe enfatizar que las PDA no atañen solo al sector agrícola o agroalimentario, sino que se requiere una estrategia mucho más amplia que involucre la participación, la articulación, la interacción y la cooperación de todos los actores directos e indirectos para que desde su perspectiva aporten a reducir las PDA.





Conclusiones y recomendaciones

De acuerdo con lo que se ha expuesto en el documento, las estrategias o programas para reducir las PDA deben responder a un trabajo conjunto y articulado de los diferentes sectores que tienen algún papel en su prevención o disminución. No obstante, se pueden mencionar algunas alternativas que, si son articuladas, posiblemente logren tener un mayor impacto. Entre ellas cabe destacar:



- Mayor inversión del sector privado o alianzas público-privadas en la gestión logística del sistema de abastecimiento de alimentos.
- El diseño y la implementación de nodos logísticos ubicados estratégicamente para optimizar la red y responder a los requerimientos del sistema de abastecimiento. Deben incluir cadena de frío, transporte especializado de alimentos, infraestructura y equipos para el empaque, almacenamiento, cargue y descargue de alimentos frescos y perecederos, circuitos de abastecimiento cortos, rutas optimizadas, lo cual incrementa la vida útil y genera valor.
- Capacitación y asistencia técnica en temas de poscosecha para todos los integrantes de la cadena de abastecimiento de productos hortofrutícolas, ya que, aunque las PDA se hacen evidentes durante la comercialización, su origen se encuentra en las malas prácticas en cada una de las etapas que conforman la cadena, particularmente en las labores realizadas en finca y durante el cargue, descargue y acopio.
- El mercado también debe alinearse con la reducción de las PDA comprometiéndose con aplicar tecnologías para conservar los productos; flexibilizar los requerimientos de calidad eliminando aquellos que solo están relacionados con aspectos de apariencia o cosméticos y que no afectan su inocuidad, y reconocer precios justos en función de la calidad.
- En desarrollo tecnológico e innovación, se requiere de tecnologías apropiadas a las condiciones de nuestros sistemas agroalimentarios para promover el cambio tecnológico en el segmento de la poscosecha de la cadena de abastecimiento, lo cual reduciría las PDA, generaría mayor valor y contribuiría a la SAN.
- Políticas públicas: el diseño de estrategias de largo aliento con la participación de los actores ligados a estos sistemas agroalimentarios de forma directa e indirecta, de manera que puedan aportar soluciones más estructuradas, robustas y con indicadores de seguimiento y resultados en el corto, mediano y largo plazo.



Referencias

- Beretta, C., Stoessel, F., Baier, U., & Hellweg, S. (2013). Quantifying food losses and the potential for reduction in Switzerland. *Waste Management*, 33(3), 764-773. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.11.007>
- Bhim Pratap, S., Singh, G., Agnihotri, S., & Kumar, G. V. (Eds.). (2023). *Postharvest management of fresh produce: Recent advances*. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/C2020-0-04493-2>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [Cepal], Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], & Programa Mundial de Alimentos [PMA]. (2022). *Hacia una seguridad alimentaria y nutricional sostenible en América Latina y el Caribe en respuesta a la crisis alimentaria mundial*. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/460620f8-d319-4f88-9837-e8aa38335291/content>
- Comité Intersectorial e Interinstitucional de Seguridad Alimentaria y Nutricional de Cundinamarca [Cisancun]. (2014). *Política de Seguridad Alimentaria y Nutricional de Cundinamarca [Documento en construcción]*. DOCUMENTO_POLITICA_SAN_CUNDINAMARCA_25_feb_2014. revisada icbf.docx
- Departamento Nacional de Planeación [DANE]. (2024). *Inseguridad alimentaria a partir de la escala FIES - 2023 [Boletín técnico]*. DANE. <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/FIES/bol-FIES-2023.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2016). *Pérdida y desperdicio de alimentos en Colombia*. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Publicaciones/P%C3%A9rida%20y%20desperdicio%20de%20alimentos%20en%20colombia.pdf>
- Eu Fusions. (2016). *Food Waste Wiki*. <https://www.eu-fusions.org/index.php/about-food-waste>
- Federación Nacional de Comerciantes [Fenalco], & Centro de Investigación del Consumidor [CICO]. (2015). *Decimoquinto Censo Nacional de Mermas y Prevención de Pérdidas. Mercado detallista*. https://files.merca20.com/uploads/2016/09/MERMAS-2015_-Final.pdf
- Galanakis, Ch. M. (2019). *Saving food: Production, supply chain, food waste and food consumption*. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/C2017-0-03480-8>
- High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition [HLPE]. (2014). *Las pérdidas y el desperdicio de alimentos en el contexto de sistemas alimentarios sostenibles: Un informe del Grupo de Alto Nivel de Expertos en Seguridad Alimentaria y Nutrición del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial*. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/6e2ea733-3b86-402e-8bd7-fa9354d59e4e/content>



- Lipinski, B., Hanson, C., Lomax, J., Kitinoja, L., Waite, R., & Searchinger, T. (2013). *Reducing food loss and waste: Installment 2 of "Creating a Sustainable Food Future"* [Working paper]. http://pdf.wri.org/reducing_food_loss_and_waste.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2011). *Global food losses and food waste: Extent, causes and prevention*. <https://www.fao.org/4/mb060e/mb060e.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2012). *Pérdidas y desperdicio de alimentos en el mundo: Alcance, causas y prevención*. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/7870e99c-3b3d-4e69-93e1-17d21552f1b2/contenthttps://www.fao.org/3/i2697e/i2697e.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2019a, 12 de octubre). Alimentación: Pasando de pérdidas a soluciones. <https://www.fao.org/colombia/noticias/detail-events/en/c/1238132/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2019b). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación: Progresos en la lucha contra la pérdida y el desperdicio de alimentos*. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/2120f787-5a49-41f5-a9fb-f4ceaac98b2c/content>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2019c). *The state of food and agriculture 2019: Moving forward on food loss and waste reduction*. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/11f9288f-dc78-4171-8d02-92235b8d7dc7/content>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola [FIDA], Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [Unicef], Programa Mundial de Alimentos [PMA], & Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2020). *The state of food security and nutrition in the world 2020: Transforming food systems for affordable healthy diets*. FAO. <https://doi.org/10.4060/ca9692en>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola [FIDA], Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [Unicef], Programa Mundial de Alimentos [PMA], & Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2021). *The state of food security and nutrition in the world 2021: Transforming food systems for food security, improved nutrition and affordable healthy diets for all*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cb4474en>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola [FIDA], & Programa Mundial de Alimentos [PMA]. (2014). *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2014: Fortalecimiento de un entorno favorable para la seguridad alimentaria y la nutrición*. FAO. <https://www.fao.org/agrifood-economics/publications/detail/es/c/277787/>



- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola [FIDA], & Programa Mundial de Alimentos [PMA]. (2015). *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2015: Cumplimiento de los objetivos internacionales para 2015 en relación con el hambre: Balance de los desiguales progresos*. FAO. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/8ad9a4f5-ff02-4591-9523-2778c8201fc9/content>
- Porter, S., Reay, D., Bomberg, E., & Higgins, P. (2018). Avoidable food losses and associated production-phase greenhouse gas emissions arising from application of cosmetic standards to fresh fruit and vegetables in Europe and the UK. *Journal of Cleaner Production*, (201), 869-878. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.079>
- Quested, T., & Johnson, H. (2009). *Household food and drink waste in the UK* [Final report]. WRAP. <https://www.wrap.ngo/sites/default/files/2020-12/Household-Food-and-Drink-Waste-in-the-UK-2009.pdf>
- Sandoval, A. P., Floriano, J. A., Salamanca, G., Bernal, J. A., Vásquez, L. A., Gómez, G., & García, J. (2010). *Atributos de calidad del mango criollo para la agroindustria*. Corpoica. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/1238>
- Villegas, C. M. (2017). *La pérdida y el desperdicio de alimentos en Colombia* [Trabajo de grado, Universidad de los Andes]. Repositorio Uniandes. <https://repositorio.uniandes.edu.co/server/api/core/bitstreams/aa9b5b32-5045-49b3-abe3-0b856685ef8e/content>
- Yahia, E. M. (Ed.). (2019). *Postharvest technology of perishable horticultural commodities*. Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1016/C2016-0-04890-8>



Autores

María Cristina García Muñoz

Correo: mcgarcia@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7099-4838>

Ingeniera química, especialista en ciencia y tecnología de alimentos, de la Universidad Nacional de Colombia, máster en Diseño de Procesos y Productos, de la Universidad de Wageningen, Países Bajos, y doctorado en Microbiología y Biotecnología de la Universidad de SupAgro, Francia. Máster en Administración de Empresas de la Universidad Católica de San Antonio de Murcia, España. Capacitación en Aprovechamiento de Biomasa Tropical en la Universidad de Ryukyus, Japón; Biología y Tecnología Poscosecha en Volcani Center, Israel; Poscosecha y Productos Mínimamente Procesados de la Universidad de Cartagena, España, y de la Universidad de Wageningen, Países Bajos. Ha trabajado en reducción de pérdidas en poscosecha y generación de valor, mediante la elaboración de recomendaciones y el diseño de herramientas para la cosecha, acondicionamiento, empaque, transporte y almacenamiento de productos hortofrutícolas, y en el diseño y desarrollo de productos y procesos de transformación en las cadenas frutícolas, cacao, achira, caña panelera, enfocada en garantizar la calidad y manejo energético del sistema.

Jorge Eduardo Aya Rodríguez

Correo: jaya@regioncentralrape.gov.co

Ingeniero civil, magíster en Ingeniería-Transporte, especialista en Administración y especialista en Gerencia de Proyectos. Tiene experiencia en la gerencia, planeación y ejecución de proyectos de transporte de pasajeros y carga, adquirida durante más de 35 años trabajando en empresas generadoras de carga, prestadoras del servicio de transporte y entidades reguladoras en los sectores público y privado. Encargado del desarrollo de las estrategias 2 y 4 del Plan de Abastecimiento Alimentario de la Región Central (PAARC). Específicamente, la Estrategia 2 “Logística para el Abastecimiento Alimentario” contempla la habilitación de Infraestructuras Logísticas Especializadas (ILE), la modernización de la operación logística y la formación en gestión logística de



los actores del sistema, que requieren ser gestionadas a través de la implementación de modelos colaborativos para compartir información, incentivar la omnicanalidad transaccional y la adecuada estructuración de mecanismos de coordinación de actores del abastecimiento. Por su parte, la Estrategia 4 "Sostenibilidad, calidad e innovación del abastecimiento" gira en torno a la innovación y el desarrollo de tecnologías, para asegurar la calidad e inocuidad y agregar valor a los alimentos mediante la implementación de las mejores prácticas en relación con los métodos de producción, transformación, envases, empaques, medidas y tolerancias. De igual forma, y dado el alto impacto económico de las pérdidas en los primeros eslabones de la cadena de suministro, esto es, producción, poscosecha, almacenamiento y procesamiento industrial, contempla la incorporación de las acciones mencionadas en la fuente que conduzcan a su reducción en el sistema de abastecimiento regional. Por otra parte, y dada la huella ambiental que genera el gasto de recursos para producir alimentos que se pierden o desperdician a lo largo de la cadena y de los que sin poderse reprocesar o redistribuir son vertidos a los rellenos sanitarios, contempla la incorporación de principios de economía circular que conduzcan a su reducción en el sistema de abastecimiento regional.



Terminó de diseñarse en agosto de 2024,
en Bogotá D.C., Colombia

¿Cómo se soluciona un problema si no se acometen las causas que lo generan?

La pérdida de alimentos produce efectos económicos y ambientales que agudizan la inseguridad alimentaria y nutricional en el corto, mediano y largo plazo. Si los alimentos producidos no cumplen su fin último de satisfacer los requerimientos energéticos y nutricionales de la población, los recursos empleados para su producción se pierden, se incrementa la presión sobre la frontera agrícola y se generan gases de efecto invernadero innecesarios y de magnitud proporcional a la distancia que los separa de los centros de consumo. De otra parte, los productores reciben menores ingresos, mientras que los consumidores tienen que pagar más por los alimentos, lo cual reduce en ambos casos el acceso a estos. Estas condiciones ponen en riesgo la sostenibilidad de los sistemas agroalimentarios y la seguridad alimentaria y nutricional de la población. De acuerdo con lo anterior, es imperativo trabajar en la identificación de las causas de las pérdidas para plantear alternativas robustas, soportadas en la articulación entre los actores de la cadena de abastecimiento, promover sinergias intersectoriales y la inversión del sector privado y público en infraestructura, fortalecer las capacidades del capital humano y ajustar las normativas y las políticas públicas.

**REGIÓN
CENTRAL**
RAP-E | Estamos Construyendo Región



AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Línea de atención al cliente: 018000121515
atencionalcliente@agrosavia.co
www.agrosavia.co



Distribución gratuita
Prohibida su venta