

Impacto de las pérdidas y desperdicio de alimentos en la seguridad alimentaria a nivel mundial: estimaciones y recomendaciones de política pública

Daniel Durán Sandoval

Máster en Desarrollo Económico y Políticas Públicas



MÁSTERES
DE LA UAM
2017 - 2018

Facultad de Ciencias Económicas
y Empresariales

**Universidad Autónoma de Madrid
Facultad de Ciencia Económicas y Empresariales
Departamento de Estructura Económica y Economía del Desarrollo
Departamento de Economía y Hacienda Pública**

Impacto de las pérdidas y desperdicio de alimentos en la seguridad alimentaria a nivel mundial: estimaciones y recomendaciones de política pública

**Trabajo de Fin de Máster para optar al Grado de Máster en
Desarrollo Económico y Políticas Públicas**

Autor: Daniel Durán Sandoval
Profesora-Tutora: Gemma Durán Romero

Madrid-España
Junio de 2017

Dedicado a todos aquellos que reconocen y aprecian la dignidad humana y divina en cada ser humano y ser de este hermoso planeta. Y, para todos aquellos que creen y luchan por correr la barrera que divide lo posible de lo imposible, haciendo lo imposible posible.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera en primer lugar agradecer a mis padres y abuelos por la valiosa cooperación en mi formación personal y profesional, a su esmero y dedicación por otorgarme los medios necesarios, tanto humanos como materiales que, tenían a su alcance para continuar con mi proyecto educativo. Sin embargo, quisiera rescatar que más valioso aún que los recursos que me han brindado han sido sus enseñanzas y valores, a partir de los cuales el discurso de mi conocimiento técnico, científico y filosófico ha cobrado sentido.

Agradezco también a mi tutora Gemma Durán y mi hermano Luchen Cai por su apoyo, paciencia y consejos que hicieron posible la realización de este trabajo.

En tercer lugar, pero no por eso menos importante, agradezco a mi querida familia extremeña, Maria Diestro y Maria Jesús Tena, por construir conmigo un hogar lejos del lugar donde nací y crecí, haciéndome sentir en familia, dándome consejos y apoyándome en momentos difíciles.

Finalmente, quiero mencionar que este trabajo ha sido posible gracias a las conversaciones con amigos y profesores a los cuales les agradezco el ambiente de discusión crítico y reflexivo. Entre ellos, mencionaré específicamente a mis compañeros y amigos y profesores que conocí en este Máster en Desarrollo Económico y Políticas Públicas en la Universidad Autónoma de Madrid promoción 2016/2017.

Para todos sea mi más sincera gratitud y afecto.

“El hombre de los países industriales ha llegado a la luna dominando la naturaleza. ¿Es justo que el hombre ponga un pie sobre la luna? ¿O no sería más justo que los grandes países pongan los pies sobre la tierra y se den cuenta que hay millones de personas que no tienen trabajo y que sufren de hambre?”

Salvador Allende

“La libertad, por lo que respecta a las clases sociales inferiores de cada país, es poco más que la elección entre trabajar o morir de hambre.”

Samuel Johnson

“Antes de dar al pueblo sacerdotes, soldados y maestros, sería oportuno saber si no se está muriendo de hambre.”

León Tolstoi

RESUMEN

Pese a la importancia de los alimentos para la subsistencia de la humanidad, según el estudio “Pérdidas y desperdicios de alimentos en el mundo” (FAO 2012) a lo largo de toda la cadena alimentaria 1.300 millones de toneladas al año de alimentos se pierden o desperdician, esto equivale a 1/3 de la producción mundial de alimentos destinados al consumo humano. Además, la situación es más preocupante aún si se considera que, por cada tonelada de alimento producido pero no consumido, se utilizan en vano cantidades de trabajo, capital y recursos naturales. Por otro lado, el desperdicio de alimentos genera efectos dañinos al medio ambiente tanto en la fase de producción como en la etapa de tratamiento de los desechos.

En contraposición con lo anterior, en el mundo casi 800 millones de personas padecen de hambre y alrededor de 4/5 de la población extremadamente pobre reside en zonas rurales (FAO 2016). Por lo cual, aún el mundo padece de graves problemas de seguridad alimentaria.

A la luz de estos antecedentes, en el presente Trabajo de Fin de Máster se pretende analizar cómo la reducción de las pérdidas y desperdicios de alimentos pueden contribuir a la seguridad alimentaria.

ABSTRACT

Despite the importance of food for the subsistence of humankind, according to the study "Global Food Losses and Food Waste" (FAO 2012) throughout the food chain 1.3 billion tons of food per year are lost and waste, namely 1/3 of the world production of food for human consumption. In addition, the situation is even more disturbing if it is considered that for every ton of food produced but not consumed it is used needlessly labour, capital and natural resources. On the other hand, the lost and waste of food generates harmful effects to the environment, both in the production phase and in the treatment stage of the waste.

By contrast, almost 800 million people worldwide are hungry and about 4/5 of the extremely poor people live in rural areas (FAO 2016). Hence, the world is still suffering of serious food security problems.

In the light of this background, this Master's Dissertation aims to analyse how the reduction of food losses and waste can contribute to food security.

Índice general

Índice general	6
Abreviaturas.....	8
Índice de gráficos, cuadros y figuras	9
Introducción, justificación y objetivos	10
Estrategia argumentativa, metodología y fuentes de datos.....	11
1 Marco teórico: Seguridad alimentaria, pérdida y desperdicio de alimentos y su relación	13
1.1 Enfoques teóricos sobre el concepto de seguridad alimentaria	13
1.2 Concepto de pérdida y desperdicio de alimentos (PDA) y sus causas	18
1.3 Relación entre Seguridad Alimentaria y PDA	21
2 Análisis empírico: Estado mundial de la SA, la producción de alimentos y la PDA..	28
2.1 Estado mundial de la seguridad alimentaria	28
2.2 Estado mundial de la producción, pérdida y desperdicio de alimentos	34
3 Revisión de recomendaciones de políticas públicas sobre la reducción de PDA y la mejora de la SA	41
3.1 Políticas públicas a nivel de microcausas.....	41
3.1.1 Buenas prácticas	43
3.1.2 Soluciones de almacenamiento y conservación.....	43
3.1.3 Soluciones técnicas de transporte y embalaje.....	44
3.1.4 Soluciones para el desperdicio en la etapa de consumo	45
3.2 Políticas públicas a nivel de mesocausas.....	46
3.2.1. Soluciones de infraestructura.....	46
3.2.2. Desarrollo de la elaboración de alimentos.....	47
3.2.3. Fomentar el papel de la mujer en la reducción de las PDA.....	48
3.3 Políticas públicas a nivel de macrocausas.	48
Conclusiones.....	50
Bibliografía.....	52
Anexos	55
Anexo 1: Clasificación de causas de las PDA por etapa de la cadena alimentaria y nivel e impacto en la fase organizativa.....	55
Anexo 2: Mapa mundial y listado de países según índice de seguridad alimentaria elaborado por The Economist Intelligence Unit y DuPont, año 2016.....	59
Anexo 3: Composición de los grupos alimenticios.	60
Anexo 4: Factor de PDA en cada paso de la cadena alimentaria y por región.....	61
Anexo 5: Otros factores para cuantificar las PDA.	63

Anexo 6: Agrupación de las regiones mundiales.	65
Anexo 7: Ecuaciones de estimación de las PDA.....	67
Anexo 8: Ejemplo de cálculo.....	70

Abreviaturas

CMA	Cumbre Mundial sobre la Alimentación
EUI	Economist Unit Intelligence
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
ONU	Organization of the United Nations
OMS	Organización Mundial de la Salud
PDA	Pérdida y desperdicio de alimentos
PDCA	Pérdida y desperdicio de calidad de los alimentos
SA	Seguridad alimentaria
SAF	Seguridad alimentaria familiar
SAN	Seguridad alimentaria nacional
SAS	Sistema alimentario sostenible

Índice de gráficos, cuadros y figuras

Índice de gráficos

2.1 Trayectoria del número de personas subalimentadas en el mundo	29
2.2 Trayectoria del número de personas subalimentadas, regiones en desarrollo	31
2.3 Trayectoria de la prevalencia de la subalimentación, regiones en desarrollo	32
2.4 Oferta doméstica per cápita de alimentos	35
2.5 PDA agrupadas por grupo alimenticio	36
2.6 PDA agrupadas por etapa de la cadena alimentaria	37
2.7 Peso en % de las PDA en cada etapa de la cadena alimentaria	38
2.8 PDA per cápita de alimentos agrupada por grupo alimenticio	39
2.9 % de PDA respecto de la oferta doméstica de alimentos	40

Índice de cuadros

1.1 Posibles repercusiones de las PDA en la sostenibilidad de los SA	23
2.1 Personas subalimentadas y prevalencia de la subalimentación en el mundo	28
2.2 Personas subalimentadas, prevalencia de la subalimentación e índice de seguridad alimentaria	33
3.1 Políticas públicas para reducir las PDA, por tipo, nivel y dimensión de la SA a la que contribuye	42

Índice de figuras

1.1 Dimensiones de la seguridad alimentaria	17
1.2 Representación esquemática de las definiciones de PDA y PDCA a lo largo de la cadena alimentaria	20

Introducción, justificación y objetivos

Los seres humanos como entidades biológicas requieren para su subsistencia ciertas condiciones que posibiliten la vida, por ejemplo agua, aire, alimentos y abrigo; en este sentido, desde el punto de vista de la antropología, las herramientas necesarias para conseguirlos existen y son básicas en cualquier tipo de sociedad y cultura, ya sea simple o compleja, y ningún pueblo carece de algún tipo de vestimenta o vivienda, por mínimos que sean (Berdicheswsky 2002).

Con el fin de satisfacer las anteriores necesidades y así asegurar los medios de subsistencia básicos, se constituye una relación fundamental entre la naturaleza y los seres humanos, que a su vez se contienen y dinamizan por las relaciones sociales de producción establecidas por cada sociedad, o, dicho de otra manera, la relación que adopten los seres humanos con la naturaleza dependerá mutuamente de la forma de organización social que adopte cada sociedad, pueblo o comunidad.

De lo anterior se deriva que, indistintamente de la sociedad de que se trate, - simple o compleja, antigua o moderna, industrial o campesina, abierta o cerrada al comercio, etc. - se requiere un tipo de organización social que cumpla con la producción y distribución de los recursos y bienes necesarios para la subsistencia de la sociedad.

En este aspecto, un bien social indispensable para la existencia humana son los alimentos. No obstante esto, pese a su importancia, según el estudio “Pérdidas y desperdicios de alimentos en el mundo” (FAO 2012) a lo largo de toda la cadena alimenticia, esto es, desde su producción hasta el consumo final, 1.300 millones de toneladas al año de alimentos se pierden o desperdician, esto equivale a 1/3 de la producción mundial de alimentos destinados al consumo humano. Además, la situación es más preocupante aún si se considera que por cada tonelada de alimento producido pero no consumido se utilizan en vano cantidades de trabajo, capital y recursos naturales. Por otro lado, el desperdicio de alimentos genera efectos dañinos al medio ambiente tanto en la fase de producción como en la etapa de tratamiento de los desechos.

En contraposición con lo anterior, en el mundo casi 800 millones de personas padecen de hambre y alrededor de 4/5 de la población extremadamente pobre reside en zonas rurales (FAO, 2016). Por lo cual, aún el mundo padece de graves problemas de seguridad alimentaria.

A la luz de estos antecedentes, en el presente Trabajo de Fin de Máster se pretende analizar cómo la reducción de las pérdidas y desperdicio de alimentos pueden contribuir a la seguridad alimentaria. Por lo tanto, las preguntas que guiarán esta investigación serán: ¿Cuál es la relación entre las pérdidas y desperdicio de alimentos y la seguridad/inseguridad alimentaria? ¿En qué medida la reducción de las pérdidas y desperdicio de alimentos pueden contribuir a la mejora de la seguridad alimentaria? ¿Qué tipo de políticas públicas se pueden ejecutar para conseguir que la reducción de las pérdidas y desperdicio de alimentos contribuya al aumento de la seguridad alimentaria?

Intereses (Objetivos)

General:

Analizar cómo la reducción de las pérdidas y desperdicio de alimentos pueden contribuir a la seguridad alimentaria.

Específicos:

- Analizar la relación entre las pérdidas y desperdicios de alimentos y la seguridad alimentaria.
- Realizar una estimación de las pérdidas y desperdicios de alimentos a nivel mundial, según el nivel de seguridad alimentaria de cada país y las etapas de la cadena alimentaria.
- Exponer algunas recomendaciones de políticas públicas para contribuir a la seguridad alimentaria a través de la reducción de las pérdidas y desperdicios de alimentos.

Estrategia argumentativa, metodología y fuentes de datos

Primero se comenzará haciendo una revisión bibliográfica de la literatura referente a los conceptos de **seguridad alimentaria** y **pérdida y desperdicio de alimentos**, con el fin de exponer en el capítulo 1 un marco teórico que describa la

definición de estos conceptos, sus características, las causas de las pérdidas y desperdicios de alimentos y, la relación que existe con la seguridad alimentaria.

En el capítulo 2 se expondrán el panorama de la seguridad alimentaria y de las pérdidas y desperdicio de alimentos a nivel mundial. Los datos referentes al panorama de la seguridad alimentaria que se expondrán en el epígrafe 2.1 se obtuvieron de la base de datos de indicadores de seguridad alimentaria de la FAO¹, los cuales se encuentran agrupados por dimensiones de la seguridad alimentaria: disponibilidad, acceso, uso y estabilidad.

Por su parte, para realizar la estimación de las pérdidas y desperdicios de alimentos a nivel mundial que se expondrá en el epígrafe 2.2 se utilizó la metodología diseñada por FAO (2012). Sin embargo, en este caso, todos los datos se obtuvieron de las hojas de balance alimentario de la FAO del año 2013, a diferencia de las estimaciones de FAO (2012) donde se utilizó el Anuario Estadístico de la FAO 2009 para todos los grupos alimenticios excepto para el grupo de oleaginosas y legumbres donde se utilizaron las hojas de balance alimentario. Además, para los cálculos per cápita se utilizaron los datos de la población de la base de datos del Banco Mundial del año 2013.

Por su parte, se realizó una nueva agrupación de países tomando con referencia el índice de seguridad alimentaria creado por The Intelligence Economist Unit y DuPont. De esta manera, se hicieron 5 grupos de países: “Needs improvement”, “Moderate environment”, “Good environment” y “Best environment”. Puesto que el indicador solo es calculado para 109 países, el resto de países se clasificaron dentro de la categoría “Sin Índice EUI/DuPont”.

Respecto de los factores para la cuantificación de las PDA, tanto los factores de asignación² y conversión³ como los factores de las PDA en cada paso de la cadena alimentaria, se utilizaron los mismos que en FAO (2012) y que, a su vez, fueron recopilados de diversas fuentes.

Finalmente, el capítulo 3 culmina con una revisión de algunas políticas públicas recomendadas por FAO y otros autores, con las que la reducción de las pérdidas y desperdicios de alimentos pueden contribuir a una mejora de la seguridad alimentaria.

¹ Para ver el conjunto de indicadores sobre seguridad alimentaria recopilados en la base de datos de la FAO ver el siguiente link: http://www.fao.org/economic/ess/ess-fs/indicadores-de-la-seguridad-alimentaria/es/#.WT8m_GiLTIU.

² El factor de asignación determina la parte del producto agrícola que se destina al consumo humano.

³ El factor de conversión determina la parte del producto agrícola que es comestible.

1 Marco teórico: Seguridad alimentaria, pérdida y desperdicio de alimentos y su relación

1.1 Enfoques teóricos sobre el concepto de seguridad alimentaria

Un problema al que se han enfrentado muchas personas en el mundo en distintas épocas históricas es el de la escasez de alimentos. En este aspecto una pregunta relevante a realizar es: ¿por qué hay hambre en el mundo? Durante mucho tiempo se ha tratado de responder esta pregunta buscando dilucidar cuáles son las causas del hambre. Sin embargo, desde los años 70, este problema ha sido objeto de estudio por parte de investigadores, académicos, agentes dedicados al desarrollo y cooperación internacional y gobiernos. Es decir, se ha vuelto de interés académico y político.

En 1974, en el contexto de la crisis alimentaria de principios de esta época ocasionada por la disminución de la producción y reservas mundiales de alimentos, se celebra la Conferencia Mundial sobre Alimentación en la que surge el concepto de seguridad alimentaria, más que como un concepto teórico como un objetivo político. En un principio se entendió como **seguridad alimentaria nacional** donde se debía asegurar la disponibilidad de alimentos suficientes para satisfacer las necesidades de las personas de un país en todo momento, incluyendo aquellos años en los que hubiera poca producción nacional o en los que el mercado internacional se encontrara en condiciones adversas (Sutcliffe et al., 1996).

La anterior definición de seguridad alimentaria se basó en el marco teórico explicativo de las crisis alimentarias que formuló Malthus y que dominó hasta los años ochenta. Este marco teórico define las hambrunas como períodos de escasez debido a una disminución brusca y repentina de los suministros de alimentos per cápita que se produce por factores naturales, por ejemplo, sequías o inundaciones, o por factores demográficos, es decir, un crecimiento explosivo de la población (Malthus, 1798). De esta misma manera este enfoque define el hambre endémica como una insuficiencia sostenida de alimentos en relación a la población (Sutcliffe et al., 1996).

Por lo tanto, a partir de esta definición se propone como principal objetivo de las políticas públicas para la seguridad alimentaria el garantizar el abastecimiento suficiente y estable de alimentos para los habitantes de un país, básicamente a través de: el aumento de la producción agrícola nacional, la importación de alimentos y la creación de reservas alimenticias (Alamgir M., y Arora P., 1991).

A finales de los años setenta, tanto el concepto de seguridad alimentaria nacional como el enfoque teórico maltusiano para explicar las hambrunas, comienzan a sufrir variadas críticas. Éstas básicamente se pueden resumir en primer lugar, en una incapacidad de explicar el hecho de que las hambrunas y el hambre endémica se produzcan en determinados lugares y momentos, donde incluso no hay escasez de alimentos, y solo afecten a familias pobres. En segundo lugar, se critica que, al basarse en datos per cápita, no se observan las desigualdades existentes en la distribución del alimento en el interior de una nación, de lo que se desprende que incluso cuando en promedio un país tiene seguridad alimentaria nacional no tienen por qué tenerlo todos los sectores o familias (Sutcliffe et al., 1996).

Es a raíz de todas estas críticas que el economista Amartya Sen presenta una nueva teoría para explicar las hambrunas y el hambre endémica, **la teoría de las titularidades**. En ella sostiene básicamente que la seguridad o inseguridad alimentaria se produce por la capacidad o incapacidad de un individuo de adquirir alimentos de forma legal, ya sea a través de su propia producción, comprándolo o recibéndolo como una donación del Estado o algún agente externo. De esta manera, las titularidades son los derechos de propiedad que posee la familia o individuo que le permiten acceder a los alimentos (Sen, 1981). Por lo que la seguridad alimentaria está determinada no solo por la disponibilidad de alimentos, sino también por la cantidad de propiedades y recursos de que disponga la familia o individuo, el nivel de precios de los alimentos, el nivel de salarios, el nivel de protección social, etc. En definitiva, Sen sostiene que es un problema de acceso y no de producción de alimentos.

Con este nuevo enfoque teórico nace el concepto de **seguridad alimentaria familiar** que se puede definir como el acceso para todas las familias o personas, en todo tiempo, a cantidades de alimentos suficientes que les permitan llevar una vida activa y saludable (Banco Mundial, 1986). Este nuevo concepto de seguridad alimentaria redefine en tres aspectos el concepto de seguridad alimentaria nacional: reduce la escala de análisis de un nivel nacional a un nivel familiar e individual, no se centra en la producción de alimentos como único factor determinante de la seguridad alimentaria sino en el acceso a ellos determinado por el nivel socioeconómico y, se pasa de un enfoque natural (causas climáticas y demográficas) a uno socioeconómico como causa explicativa del hambre y las hambrunas.

En resumen, este nuevo concepto se sostiene sobre las siguientes cuatro dimensiones: la suficiencia de comida, que se entiende como la disponibilidad

suficiente de alimentos para que las familias y personas puedan satisfacer sus necesidades nutricionales de una vida activa y sana; el acceso a los alimentos que, como se mencionó depende de las titularidades; la seguridad, que es la eliminación o minimización del riesgo de sufrir una pérdida de las titularidades familiares o personales, tanto presente como futura; y, el tiempo, ya que la seguridad alimentaria puede ser crónica –hambre endémica- o transitoria, esta última se subdivide en estacional –meses de escasez previos a la cosecha- y temporal –hambrunas- (Banco Mundial, 1986).

Como corolario se tiene que este nuevo enfoque permite, por un lado, analizar el problema desde un punto de vista más amplio –ético, político, legal, de derechos humanos, social, etc.- y, por otro, pasar de una resignación e inacción política a la posibilidad de hacer políticas públicas en muchas áreas para combatir el problema.

Desde los años noventa el enfoque teórico de las titularidades y el concepto de seguridad alimentaria familiar han sufrido variadas críticas constructivas que han ampliado el concepto volviéndolo más ecléctico y complejo. A continuación, se muestra un resumen de estas críticas (Diccionario de acción humanitaria y cooperación al desarrollo, 2017).

- *Sistemas de sustento*: Diferentes estudios argumentan que la seguridad alimentaria no funciona bien si se considera como un concepto dependiente solo de las titularidades, más bien debe considerarse dentro de un sistema de sustento seguro. Éste involucra, además de los ingresos y recursos de los que dispone una familia o persona, el conjunto de conocimientos, información, redes sociales, derechos legales que le permiten llevar a cabo su actividad económica. Por lo tanto, se argumenta que la única manera de conseguir que la seguridad alimentaria sea duradera y estable en el tiempo es a través de la formación de estos sistemas, por lo que las políticas públicas deberían estar orientadas a fomentarlos.
- *Estrategias de afrontamiento*: En los últimos años algunos estudios han puesto de manifiesto que las familias frente a periodos de crisis alimentarias utilizan diferentes estrategias con el fin de sobrevivir y preservar sus sistemas de sustento, entre ellas están las migraciones, ventas de alguno de sus bienes, consumo de alimentos silvestres o autocultivo.
- *Desigualdades intrafamiliares*: En la actualidad el concepto de seguridad alimentaria familiar cada vez está migrando más a un concepto de **seguridad**

alimentaria personal. Esto se debe a que cada vez son más los estudios, desde la perspectiva de género sobre todo, que sostiene que en el interior de cada familia existen considerables diferencias en la vulnerabilidad de sus integrantes, control de los recursos productivos y del alimento. De esta manera, las mujeres y niños poseen una mayor inseguridad alimentaria que los hombres, por ejemplo, debido a que culturalmente en algunos hogares el hombre es el que debe conseguir el sustento económico, por lo que se considera que debe estar mejor alimentado.

- *Salud y su relación con la nutrición y la seguridad alimentaria:* Actualmente se argumenta que el estado nutricional no solo depende de la cantidad de alimentos a los que se tiene acceso, sino también del estado de salud que tenga la persona, ya que existen otro conjunto de enfermedades y patologías que afectan el estado nutricional. Por lo tanto, el concepto de seguridad alimentaria familiar no solo debe enfocarse en el acceso a los alimentos, sino también en otros recursos, como el agua potable, las condiciones de salubridad e higiene, etc. Por otro lado, hoy se comprende que la nutrición no depende solo de la cantidad de alimentos, sino también de su variedad y calidad, es decir, una buena nutrición depende tanto de la cantidad de kilocalorías consumidas como también de la cantidad de proteínas y micronutrientes contenidas en los alimentos que se ingieren. Finalmente, se debe considerar la fuerte relación que existe entre las epidemias y la mortalidad en contextos de crisis alimentaria ya que, en estas situaciones, el grueso de la población más que morir por inanición muere por enfermedades.
- *Valor cultural de los alimentos:* Recientemente se reconoce que las sociedades atribuyen a los alimentos valores culturales para el mantenimiento de la identidad, sentimiento de dignidad y relaciones sociales dentro de la comunidad. Por lo tanto, la seguridad alimentaria no solo debe fomentar el acceso a la cantidad y calidad de alimentos, sino también a aquellos alimentos socialmente aceptados.
- *Percepciones subjetivas de personas vulnerables:* Cada familia o persona tiene distintas percepciones sobre su vulnerabilidad presente y futura, lo que afecta sus decisiones de consumo alimenticio. Por lo tanto, un nuevo concepto de seguridad alimentaria debería considerar los efectos que tiene la percepción del miedo a no poder acceder a los alimentos.
- *La violencia como causante de seguridad alimentaria:* Un concepto amplio de seguridad alimentaria también debería incluir aquellas situaciones en las que la

inseguridad se produce por conflictos políticos y militares y no por situaciones naturales como argumentaba Malthus o por problemas socioeconómicos como sostenía Sen.

En base a todas estas críticas en la Cumbre sobre la Alimentación de 1996 una vez más se redefine el concepto de seguridad alimentaria –que es el que se mantiene hasta hoy- como la situación en la que a nivel personal, familiar, regional, nacional y mundial todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos que les permitan satisfacer sus necesidades y preferencias alimentarias para llevar una vida activa y saludable (FAO, 1996). Este concepto de SA se basa en las dimensiones de disponibilidad, uso, acceso y estabilidad (ver figura 1.1).

Figura 1.1: Dimensiones de la Seguridad Alimentaria



Fuente: Elaboración propia.

De este modo, la evolución del concepto de seguridad alimentaria se puede dividir en tres fases. La primera etapa de seguridad alimentaria nacional, donde el foco era disponer de la cantidad de alimentos suficientes para abastecer a la población de una nación, por tanto, el foco estaba en la producción. La segunda etapa de seguridad alimentaria familiar, donde el foco es el acceso que tienen las familias pobres a los alimentos. Y la tercera etapa donde se amplía el concepto de seguridad alimentaria

familiar cada vez más a individual y, se incorporan aspectos de carácter cualitativo, como la calidad de alimentos, percepciones culturales y subjetivas, etc.

Como se observa de esta breve revisión de los distintos enfoques teóricos de seguridad alimentaria, se tiene que este concepto no solo es un debate académico sino también un objetivo político. Además, es una magnitud relativa y no absoluta, ya que se puede estar en una situación de mayor o menor seguridad alimentaria. Es variable en el tiempo, ya que puede disminuir o aumentar. Finalmente, es un concepto multidimensional puesto que involucra aspectos, nutricionales, económicos, sociales, políticos, culturales, éticos, etc.

A continuación, se revisará el concepto de pérdida y desperdicio de alimentos y cuáles son las causas que las provocan.

1.2 Concepto de pérdida y desperdicio de alimentos (PDA) y sus causas

Para abordar el concepto y los alcances de la pérdida y desperdicio de alimentos es necesario comenzar distinguiendo entre dos enfoques distintos, un enfoque basado en los desperdicios y el otro basado en los alimentos⁴.

De modo más concreto, el primer enfoque considera la PDA como la parte de los desperdicios de alimentos o aquellos objetos relacionados con ellos, incluyendo las partes no comestibles. Este enfoque tiene como principal preocupación centrarse en la disminución, efectos negativos y costes de tratamiento, de cualquier tipo de desperdicio relacionado con la alimentación. Normalmente este enfoque aborda también el impacto medioambiental que genera la parte no comestible de los alimentos que se desperdicia (FAO, 2014).

Por su parte, el segundo enfoque -que es el más utilizado y que se utilizará en esta investigación- se centra en los alimentos, por lo que considera como PDA solo la parte de los alimentos comestibles que se pierde o desperdicia dedicados al consumo humano en alguna de las fases de la cadena alimentaria⁵. Por lo tanto, desde este enfoque es necesario introducir dos conceptos adicionales, el primero es el concepto de

⁴ “Se entiende por alimentos toda sustancia, elaborada, semielaborada o bruta que se destina al consumo humano, incluida las bebidas, el chicle y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la fabricación, preparación o tratamiento de los alimentos, sin incluir los cosméticos, el tabaco ni las sustancias utilizadas solamente como medicamentos” (FAO/OMS, 2013).

⁵ No confundir con cadena alimenticia o trófica que es la que describe el proceso de transferencia de sustancias nutritivas a través de las diferentes especies de una comunidad biológica, donde cada una se alimenta de una especie precedente y, ésta a su vez, es el alimento de la siguiente.

cadena alimentaria, que es el proceso completo por el cual pasa un producto desde su cosecha hasta su consumo. El segundo es la “**comestibilidad**” que es la dimensión cultural que hace que las personas y agentes involucrados en la producción consideren comestible o no comestible un producto (FAO, 2014).

Dentro de la literatura existe otra clasificación para abordar el concepto de PDA, es la distinción entre pérdida y desperdicio. Algunos autores sostienen que la diferencia entre pérdida y desperdicio radica en la fase de la cadena alimentaria en la que se produce el problema. De esta manera si el problema se genera antes de la fase de consumo se clasifica como pérdida de alimentos, mientras que si se produce en la fase de consumo se clasifica como desperdicio. Esta clasificación al asociar las PDA a la cadena alimentaria tiene la ventaja de contar con datos cuantitativos más exactos que el otro enfoque que se presenta a continuación.

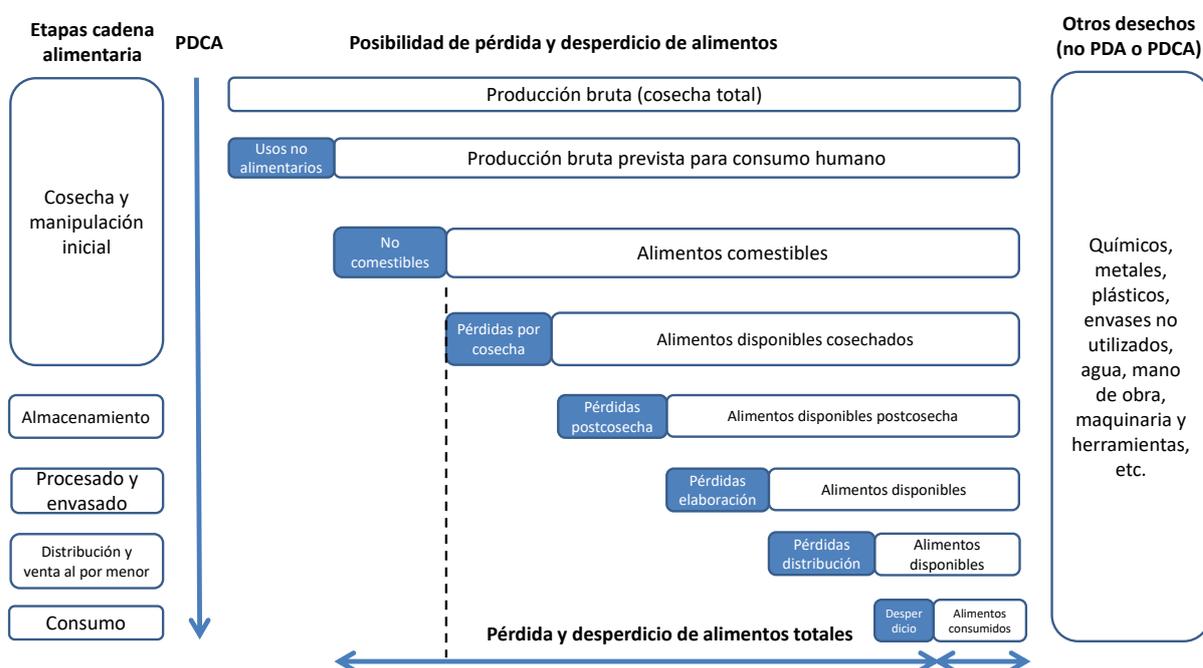
Otros autores realizan la clasificación a partir de la naturaleza y origen de las causas de las pérdidas y desperdicios, de esta manera los descartes de alimentos debidos a comportamientos voluntarios o resultados de elecciones de agentes son clasificados como desperdicios, mientras que aquellos generados por situaciones involuntarias o técnicas son pérdidas. A este último enfoque se le atribuyen numerosos inconvenientes, el principal de ellos es que la clasificación de que es un comportamiento voluntario o no, es contextual y subjetivo, en la medida que es difícil discernir hasta qué punto un agente económico, familia o persona puede descartar el consumo de ciertos alimentos voluntaria y libremente sujeto a restricciones económicas, sociales, políticas, culturales, técnicas, etc.

Un tercer concepto a destacar en esta área es la **pérdida y desperdicio de calidad de los alimentos** (PDCA). En toda la cadena alimentaria no solo se producen descartes físicos de alimentos, sino que también estos pueden ir disminuyendo su calidad desde un punto de vista nutricional, apariencia, u otros atributos de calidad valorados tanto por productores como consumidores. Este aspecto es particularmente relevante en los estudios de PDA debido a que cuando un alimento comienza a perder su calidad, desde cualquier punto de vista, comienza a aumentar su probabilidad de ser descartado en alguna fase de la cadena alimentaria y, por consiguiente, transformarse en PDA. No obstante, lo anterior, existen variadas dificultades a la hora de definir y evaluar cuando un alimento comienza a perder calidad (FAO, 2014).

Por lo tanto, como se expuso la PDA y la PDCA son situaciones que se pueden producir a lo largo de toda la cadena alimentaria. Las pérdidas se pueden generar en la

etapa de cosecha, postcosecha, elaboración y distribución. Por su parte, los desperdicios en la etapa de consumo. Finalmente, las PDCA a lo largo de toda la cadena alimentaria. Es importante destacar que el descarte de alimentos que se produce en la etapa de cosecha y manipulación de alimentos pero que no es para consumo humano⁶ o no comestible no es considerado dentro de la definición de PDA. Ver figura 1.2 a continuación.

Figura 1.2: Representación esquemática de las definiciones de PDA y PDCA a lo largo de la cadena alimentaria.



Fuente: Elaboración propia en base a FAO, 2014.

Una vez expuesta la definición de PDA y PDCA hay que abordar sus causas. Son muchas las causas que provocan las PDA, éstas dependen del producto y el contexto, así como también de la fase de la cadena alimentaria en la que se produzcan. En este aspecto, para favorecer el análisis, es necesario hacer dos distinciones, la primera es observar en qué fase de la cadena alimentaria se generan y, a su vez, según el nivel y alcance de su impacto en la fase organizativa FAO (2014). De esta manera, según la fase de la cadena alimentaria se tiene que las causas de las PDA se pueden generar en la etapa de producción (anterior a la cosecha), recolección (cosecha) y

⁶ Existen muchos usos alternativos para los alimentos, como por ejemplo, piensos, semillas, energía, biocombustibles, etc.

manipulación inicial, almacenamiento, transporte, procesado, venta al por menor y, consumo. Según el nivel y alcance de impacto, en la fase organizativa, se pueden dividir en microcausas, mesocausas y macrocausas. Estas clasificaciones están relacionadas puesto que en una misma fase de la cadena pueden existir causas en los 3 niveles, así como las causas de un nivel y fase pueden afectar otro nivel y etapa de la cadena.

En concreto FAO (2014) define las microcausas como aquellas causas que generan PDA en cada etapa particular de la cadena alimentaria debido a acciones u omisiones de actores de la misma etapa como respuesta o no a factores externos. Las mesocausas involucran las causas secundarias o estructurales, por lo tanto pueden producirse en la misma fase o en una fase de la cadena distinta a donde se producen las PDA, o derivarse del modo en que se organizan diversos actores de la cadena, del estado de la infraestructura, etc. Por lo tanto, las mesocausas pueden contribuir a que se produzcan las microcausas y determinar su impacto. Por último, las macrocausas son las causas sistémicas de las PDA, como por ejemplo un sistema alimentario que no funciona correctamente, las condiciones políticas o institucionales que impiden la coordinación y acción de los distintos agentes de un sistema alimentario, las inversiones en el sector y la adopción de buenas prácticas internacionales en esta materia, el nivel de tecnología del país, etc. Por su magnitud e impacto, las macrocausas fomentan la aparición de las meso y microcausas. Para observar distintas causas de las PDA clasificadas por estos dos criterios ver anexo 1.

1.3 Relación entre Seguridad Alimentaria y PDA

Los conceptos que relacionan la SA y las PDA son los conceptos de sistema alimentario y, más específicamente de sistema alimentario sostenible. Un sistema alimentario se define como el conjunto de los diversos elementos y actividades que involucran la producción y consumo de alimentos y sus interrelaciones. Dicho de otra manera, un sistema alimentario reúne elementos medioambientales, personas, insumos, procesos, infraestructuras, instituciones, etc. y, actividades relacionadas con la producción, elaboración, distribución, preparación y consumo de alimentos. A la vez, involucra lo que generan estas actividades, incluyendo los efectos socioeconómicos y ambientales (FAO, 2014).

Por otro lado, desde los años 80 la comunidad científica internacional y los agentes dedicados a temas de desarrollo comenzaron a acuñar el concepto de

sostenibilidad. Este concepto por primera vez se plasmó en el informe “Nuestro Futuro Común” de la Comisión Mundial sobre el Medioambiente y el Desarrollo en 1987. En él se define desarrollo sostenible como “...*aquel desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.*” (Naciones Unidas, 1987). Por lo tanto, el concepto de sostenibilidad se plantea abiertamente desde una perspectiva temporal y multigeneracional.

El primer intento explícito por vincular el concepto de seguridad alimentaria con el de sostenibilidad fue hecho en este mismo informe donde se abordó esta relación desde una perspectiva de la producción y disponibilidad sostenible de alimentos. En él se sostuvo la preocupación por las formas de producción insostenibles de alimentos que, en muchos lugares del planeta, estaban socavando las posibilidades de producción futura.

No obstante, esta relación identificada en el informe Brundtland, trabajos más actuales sostienen que los vínculos entre sostenibilidad y seguridad alimentaria son mucho más complejos que asegurar la disponibilidad de alimentos de una manera sostenible, sino que también deben involucrar otros aspectos de la seguridad alimentaria como el acceso a los alimentos de las personas y familias (FAO, 2014).

Por lo tanto, la FAO (2014) sugiere ampliar el criterio de los vínculos entre sostenibilidad y seguridad alimentaria en los siguientes aspectos:

- Desde una perspectiva de producción pura a un enfoque más global de los sistemas alimentarios.
- Desde una perspectiva puramente ambiental a una que comprenda también las dimensiones económicas y sociales.
- Desde una perspectiva de disponibilidad mundial de alimentos a una que integre los últimos avances del concepto de seguridad alimentaria, es decir, las dimensiones de accesibilidad, uso y nutrición y estabilidad, dentro de una escala familiar e individual.

Es en base a esta ampliación de criterios que la FAO (2014) propone la siguiente definición de sistema alimentario sostenible: “...*es un sistema alimentario que garantiza la seguridad alimentaria y la nutrición para todas las personas de tal forma*”

que no se pongan en riesgo las bases económicas, sociales y ambientales que permiten proporcionar seguridad alimentaria y nutrición a las generaciones futuras.”

Por lo tanto, este enfoque de sistema alimentario sostenible integra las tres dimensiones de la sostenibilidad, a saber, la ambiental, económica y social con las cuatro dimensiones de la seguridad alimentaria, disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad.

Ahora bien, todos aquellos alimentos que se producen pero que no se consumen, ya sea porque se pierden o se desperdician, implican un desaprovechamiento de recursos económicos y naturales, a la vez que generan impactos sociales y medioambientales. De esta manera, la PDA está relacionada con sistemas alimentarios insostenibles o, dicho de otra manera la reducción de las PDA está asociada con sistemas alimentarios más sostenibles⁷.

En este aspecto, una descripción más detallada de los posibles impactos que tienen las PDA en las tres dimensiones de la sostenibilidad se expone en el cuadro a continuación (FAO, 2014):

Cuadro 1.1: Posibles repercusiones de las PDA en la sostenibilidad de los SA.

Nivel/Dimensión	Económica	Social	Ambiental
Micro (hogar o empresa individual)	Las empresas o consumidores dedican una parte mayor de sus presupuestos a la adquisición de alimentos que no se venderán o consumirán.	Salarios más bajos. Consumidores con menos recursos para comprar. Falta de productos.	Cantidad de basura doméstica y desperdicios. Contaminación de individuos en zonas rurales y urbanas.
Meso (cadena alimentaria)	Desequilibrios en los flujos de producción y necesidad de invertir más. Reducción de los beneficios. Ineficiencias en la cadena de suministros. Costo de la eliminación y	Baja productividad de la mano de obra. Dificultades para que las empresas lleven a cabo su planificación.	Multiplicación de vertederos.

⁷ Este punto no deja de carecer de complejidad ya que esta situación solo es posible si el coste involucrado en la reducción de la PDA es menor al beneficio derivado de la reducción de la PDA. Lo cual no en todas las situaciones es del todo claro y cuantificable. Además, es necesario distinguir entre las repercusiones explícitas de las PDA, que básicamente están asociadas a pérdidas físicas de alimento, y las repercusiones de oportunidad, asociadas al costo de oportunidad económico, ambiental o social de una alternativa donde se produzcan menos PDA y los recursos desperdiciados se destinen a otra cosa. Esto último en particular es de difícil definición y cuantificación.

	el tratamiento de los desperdicios.		
Macro (Sistema alimentario, político e institucional)	<p>Esfuerzo económico no realizado.</p> <p>La inversión pública en infraestructura y agricultura es menos productiva y se convierte en un costo de oportunidad.</p> <p>Reducción de los recursos financieros destinados a invertir en otros ámbitos.</p>	<p>Precios más altos de los alimentos y mayores dificultades para acceder a ellos.</p> <p>Mayor número de personas por debajo del umbral de la pobreza.</p>	<p>Presión en los recursos naturales: agua y suelo. Emisión de gases de efecto invernadero.</p> <p>Ocupación de bosques y áreas de conservación. Reducción de los recursos pesqueros.</p> <p>Presión en la flora y fauna silvestre.</p> <p>Mayor gasto en energía no renovable.</p>

Fuente: FAO 2014.

Además, desde el punto de vista de la eficiencia, un sistema alimentario que conlleva PDA para una cantidad determinada de consumo debe utilizar más recursos, lo que lo hace un sistema ineficiente frente a otro que no tiene PDA. Por consiguiente, menos sostenible.

Una vez establecido el vínculo entre PDA y un sistema alimentario sostenible ya se puede establecer el nexo entre SA y PDA, por lo tanto, la siguiente pregunta a responder es: ¿cuáles son los impactos de la PDA en la seguridad o inseguridad alimentaria?

El hecho de que un sistema alimentario sea insostenible debido a las PDA y que a través de su reducción se pueda aumentar la disponibilidad de alimentos, no significa necesariamente que se contribuirá a aumentar la SA. Por supuesto que esto puede pasar, pero la relación entre estos conceptos suele ser más compleja, toda vez que existen muchas maneras por las cuales la reducción o aumento de las PDA pueden afectar la seguridad alimentaria, no solamente en su dimensión de disponibilidad.

En este sentido FAO (2014) identifica las siguientes cinco:

- Las PDA reducen la disponibilidad mundial y local de alimentos.
- Repercuten negativamente en el acceso debido a la subida de los precios de los alimentos, en el caso de los consumidores, o a pérdidas económicas en el caso de los actores de la cadena alimentaria.

- Producen un efecto a más largo plazo debido a la utilización insostenible de los recursos naturales de los que depende la producción futura de los alimentos. Por consiguiente, la dimensión de la estabilidad se ve afectada.
- Las PDA involucran pérdidas de calidad y nutrientes de los alimentos lo que afecta la dimensión del uso.
- El control de las PDA implica que el sistema alimentario es sostenible y se puede adaptar más fácilmente a la variabilidad de la producción y el consumo de alimentos, por lo tanto, mejora la dimensión de estabilidad de la seguridad alimentaria.

Por lo tanto, si se detalla un poco mejor el impacto de estos mecanismos en las dimensiones de la seguridad alimentaria se tiene referente a la disponibilidad las siguientes relaciones. En primer lugar, un beneficio inmediato de la reducción de las PDA a nivel local es que aumenta la **disponibilidad de alimentos** en el lugar geográfico donde se reducen, lo que se traduce en mayor seguridad alimentaria, sobre todo en aquellas regiones donde la disponibilidad es limitada, ya sea por razones geográficas, climatológicas, tecnológicas, etc. No obstante, lo anterior, esta relación a nivel local no es la única que se puede establecer, también existe una relación entre la PDA a nivel mundial en relación al consumo local o regional. Esto ocurre porque la PDA que se produce en una región puede ser producto de factores culturales, debido a que los habitantes de ese país consideran como no comestible ciertos productos, pero estos mismos en otras regiones pueden considerarse como comestibles. Un fomento a este intercambio, generaría múltiples beneficios a ambas partes. Por un lado, las partes de alimentos en los países que se consideran no comestibles no tiene precio ya que se desperdician, pero en la región que son comestibles se les podría asignar un precio de venta, pero que de todas maneras fuera inferior al precio de venta al que se ofertan en la región donde son valoradas. De esta manera, el productor recibiría un beneficio por la venta de algo que antes era PDA –por lo cual no recibía nada⁸- y el consumidor podría comprar más barato algo que antes compraba más caro debido al aumento de la disponibilidad de ese producto en esa región⁹.

⁸ Incluso se podría argumentar que recibe un costo si está obligado a depositar en vertederos o darle tratamiento ambiental a esa PDA.

⁹ No obstante, estos beneficios, también hay que considerar que en ocasiones este intercambio puede generar costes, como por ejemplo a los productores locales del país que importa el alimento, ya que para ellos se traduce en una competencia directa que les hace disminuir los precios. O, también se podrían

Referente a la dimensión de **acceso de los alimentos** la pregunta que habría que realizar es ¿cómo y cuánto las PDA afectan el acceso a los alimentos? Sin embargo, esta pregunta nos lleva a otra igual de importante ¿cuál es la relación entre la cantidad de alimentos que se desecha y el precio de los alimentos? En este aspecto no se dispone de estudios cuantitativos que estudien esta relación, solo un reducido número de estudios que la abordan desde una perspectiva teórica (FAO, 2014).

Estos estudios sostienen básicamente que un aumento en la PDA disminuye la oferta de alimentos, si ésta se encuentra frente a un mismo nivel de demanda, los precios de los alimentos tienden al alza. Este aumento en el precio de los alimentos fomenta a los productores para que aumenten su producción y, por consiguiente, su oferta de alimentos. Por lo tanto, el mercado se equilibra a mayores niveles de producción y de precio. En consecuencia, el acceso a los alimentos para los sectores pobres de la sociedad se dificulta debido a esta alza de precios.

Sin embargo, esta relación entre los precios y el acceso a los alimentos no es simple, debido a que es necesario hacer los siguientes matices: si un hogar es comprador o vendedor neto de alimentos; el volumen de las PDA del hogar; y, el peso relativo que tienen los alimentos dentro del presupuesto del hogar. De esta manera, en aquellos países de ingresos altos, el peso relativo de los alimentos dentro de la cesta de consumo familiar es bajo, por lo que el impacto que tiene el aumento de precios debido al aumento en la PDA es comparativamente menor que en los países de bajos ingresos donde el peso relativo de los alimentos en la cesta de consumo es alto. Este mismo análisis es susceptible de hacerse comparando familias de altos y bajos ingresos en el interior de un mismo país.

Por su parte, como se mencionó en el epígrafe anterior, se puede entender la PDA en dos sentidos, uno como el descarte físico de alimentos y otro como la pérdida en la calidad de los alimentos (PDCA). En el primer caso es necesario cuantificar no solo la cantidad de PDA en términos físicos, sino también calcular cuánta es la cantidad de calorías y micronutrientes asociados a esa PDA. En el segundo caso, también se hace prioritario cuantificar las mismas variables para aquellos productos que, pese a que se consuman, han perdido calidad desde la etapa de producción hasta que alguien los consume.

generar focos de malnutrición donde algunos países aumenten el consumo de partes de alimentos que no tienen una buena calidad nutricional.

Si se considera que en ciertas etapas de la cadena alimentaria alimentos perecederos, como las frutas y hortalizas, son más susceptibles de ser desechados - debido a que llegan a mal estado antes- pero que, a la vez, son fuentes muy importantes de micronutrientes, se tiene que desde el punto de vista de la **dimensión de uso y nutrición** se podría contribuir a aumentar la SA a través de la reducción de las PDA.

Otro punto que relaciona las PDA y la dimensión de uso de la SA, es el hecho que un porcentaje de la PDA se produce porque su consumo no es inocuo para la salud de las personas. En este caso es necesario reducir la PDA que se genera en la etapa de producción, al producir alimentos que en su fabricación pierden su inocuidad y, las PDA que se producen en la etapa de consumo debido a que estos no son consumidos antes de su fecha de caducidad.

Finalmente, la PDA se relaciona con la **dimensión de estabilidad** de la SA ya que el control de ésta puede servir como un amortiguador de la disponibilidad de alimentos. En concreto, la SA se produce cuando la disponibilidad de alimentos de calidad (en términos de calorías y micronutrientes) es suficiente para satisfacer la necesidad de todas las personas. Sin embargo, tanto la producción como el consumo de alimentos es altamente variable puesto que algunos de los factores de que depende son incontrolables, como, por ejemplo, el clima, crisis económicas, sequías, etc. en este caso, un control de la PDA serviría como amortiguador en aquellos momentos y lugares donde la cantidad de alimentos sea insuficiente para asegurar la SA. No obstante, lo anterior, esto reviste ciertas complejidades, por ejemplo, cómo trasladar los alimentos de los lugares donde se genera la PDA a aquellos lugares donde hay inseguridad alimentaria, cómo aumentar la vida útil de ciertos alimentos con el fin de almacenarlos para esos periodos en los cuales se reduzca la disponibilidad de alimentos, entre otros.

En este capítulo se abordaron desde un punto de vista conceptual y teórico, los conceptos de SA y PDA/PDCA y cuáles son sus relaciones. Lo anterior con el objetivo de mostrar cómo a partir del control de las PDA/PDCA es posible contribuir al aumento de la SA. En el capítulo siguiente se realizará un análisis empírico del panorama de la SA, la producción de alimentos y las PDA a nivel mundial, con el fin de determinar si empíricamente existe brecha real para contribuir a partir del control de las PDA a la SA.

2 Análisis empírico: Estado mundial de la SA, la producción de alimentos y la PDA.

2.1 Estado mundial de la seguridad alimentaria

En términos empíricos, pese a que en el mundo las personas subalimentadas desde el periodo 1990-92 hasta el periodo 2014-16 se han reducido en 218,2 millones, el número total de personas subalimentadas sigue siendo ética, moral, social y humanitariamente inaceptable ya que, asciende a 792,5 millones. Sin embargo, a pesar de esta preocupante realidad, el indicador de prevalencia de la subalimentación¹⁰ ha disminuido de 18,6% a 10,8%, lo que indica que aún en un contexto de creciente población mundial, la reducción de personas subalimentadas es aún mayor (Ver cuadro 2.1 a continuación).

Cuadro 2.1: Subalimentación en el mundo, años 1990-92 a 2014-16. Número de personas subalimentadas en millones y prevalencia de la subalimentación en %.

Región/Subregión/País	1990-92		1995-97		2000-02		2005-07		2010-12		2014-16*	
	N°	%	N°	%								
World	1010,7	18,6	966,2	16,6	929,6	14,9	942,3	14,3	820,6	11,8	792,5	10,8
Developed countries	20,0	<5,0	22,4	<5,0	21,2	<5,0	15,4	<5,0	15,7	<5,0	14,7	<5,0
Developing countries	990,7	23,3	943,8	20,4	908,5	18,2	926,9	17,3	804,9	14,1	777,8	12,9
Africa	181,7	27,6	196,0	26,6	210,2	25,4	213,0	22,7	218,3	20,7	230,3	19,8
Northern Africa	6,0	<5,0	6,6	<5,0	6,6	<5,0	7,0	<5,0	5,1	<5,0	4,3	<5,0
Sub-Saharan Africa	175,7	33,2	189,3	31,7	203,6	30,0	206,0	26,5	205,5	24,1	217,8	23,0
Eastern Africa	103,9	47,2	117,1	47,9	121,6	43,1	122,5	37,8	118,7	33,7	124,2	31,5
Middle Africa	24,2	33,5	31,7	37,6	42,4	44,2	47,7	43,0	53,0	41,5	58,9	41,3
Southern Africa	3,1	7,2	3,9	8,2	3,7	7,1	3,5	6,2	3,6	6,1	3,2	5,2
Western Africa	44,6	24,2	36,6	17,3	35,9	15,0	32,3	11,8	30,2	9,6	31,5	9,0
Asia	741,9	23,6	681,7	20,1	636,6	17,6	665,6	17,3	547,0	13,5	511,7	12,1
Caucasus and Central Asia	9,6	14,1	8,9	12,8	10,9	15,3	8,4	11,3	7,1	8,9	5,8	7,0
Eastern Asia	295,4	23,2	245,6	18,3	221,7	16,0	217,6	15,2	174,7	11,8	145,1	9,6
Eastern Asia (excluding China)	6,4	9,6	9,5	13,7	10,4	14,6	10,3	13,9	11,5	15,1	11,3	14,6
Southern Asia	291,2	23,9	293,7	21,8	272,3	18,5	319,1	20,1	274,2	16,1	281,4	15,7
Southern Asia (excluding India)	81,1	24,5	94,7	25,4	86,7	21,0	85,3	19,0	84,3	17,5	86,8	17,0
South-Eastern Asia	137,5	30,6	120,8	24,7	117,6	22,3	103,2	18,3	72,5	12,1	60,5	9,6
Western Asia	8,3	6,4	12,8	8,7	14,1	8,6	17,2	9,3	18,4	8,9	19,0	8,4
Latin America and the Caribbean	66,1	14,7	65,1	13,3	60,4	11,4	47,1	8,4	38,3	6,4	34,3	5,5
Caribbean	8,1	27,0	9,9	30,9	8,2	24,4	8,3	23,5	7,3	19,8	7,5	19,8
Latin America	58,0	13,9	55,2	12,1	52,1	10,5	38,8	7,3	31,0	5,5	26,8	<5,0
Central America	12,6	10,7	12,7	9,7	11,8	8,3	11,6	7,6	11,3	6,9	11,4	6,6
South America	45,4	15,1	42,5	13,0	40,3	11,4	27,2	7,2	ns	<5,0	ns	<5,0
Oceania	1,0	15,7	1,0	14,6	1,3	16,5	1,3	15,4	1,3	13,5	1,4	14,2

Fuente: Elaboración propia en base a datos FAO.

* Los datos del 2014-16 corresponden a estimaciones realizadas por FAO.

En el periodo 2014-16 el 98% de la población subalimentada que, en términos absolutos asciende a 777,8 millones de personas, se encuentra en los países en

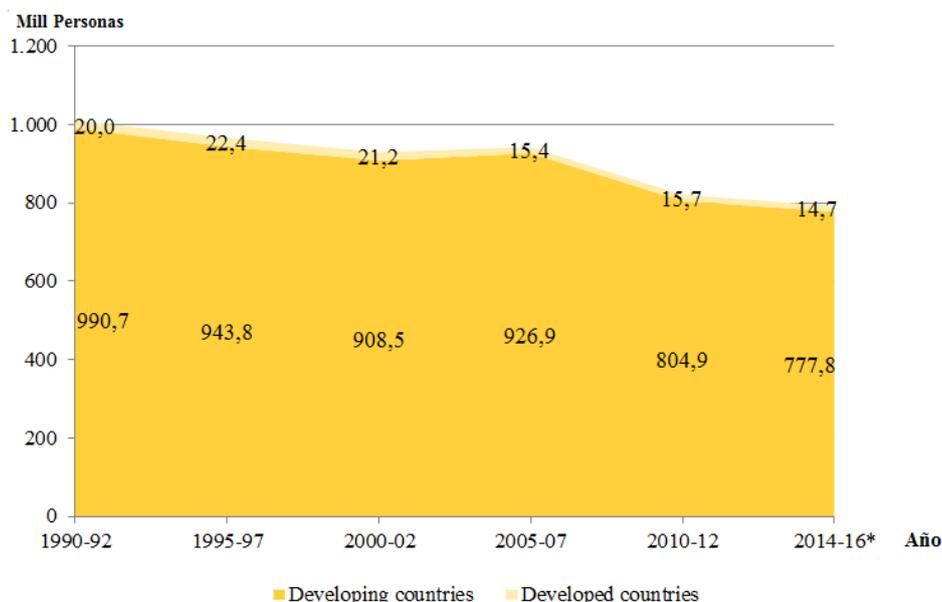
¹⁰ La prevalencia de subalimentación es un indicador desarrollado por FAO que mide la proporción de personas subalimentadas con respecto a la población total.

desarrollo y no desarrollados¹¹, mientras que solo el 2% (14,7 millones) se encuentra en los países desarrollados. Esta distribución se mantiene igual desde el periodo 1990-92.

A su vez, como se puede observar en el gráfico 2.1 ambos tipos de países han avanzado en la reducción del número de personas subalimentadas, en los países desarrollados se redujo la población subalimentada en 5,3 millones, mientras que en los países en desarrollo y no desarrollados en 212,9 millones. Por su parte, la prevalencia de la subalimentación en los países desarrollados, desde el periodo 1990-92, es menor al 5%, mientras que, en el resto de países, ha experimentado un descenso considerable, siendo en 1990-92 de 23,3% y, en el periodo 2014-16, de un 12,9%, lo que supone una disminución del 45%.

En la década del noventa la reducción de las personas subalimentadas fue acelerada en los países en desarrollo, disminuyendo 82,2 millones. Sin embargo, en la primera mitad de la década del dos mil se observó un aumento de 18,4 millones, el que vuelve a caer rápidamente en 122 millones en la segunda mitad de esta década. En lo que va del decenio 2010-20 se observa nuevamente un crecimiento lento en la reducción de personas subalimentadas.

Gráfico 2.1: Trayectoria del número de personas (mill) subalimentadas en el mundo, desagregado por países en desarrollo y desarrollados, años 1990-92 a 2014-16.



Fuente: Elaboración propia en base a datos FAO.

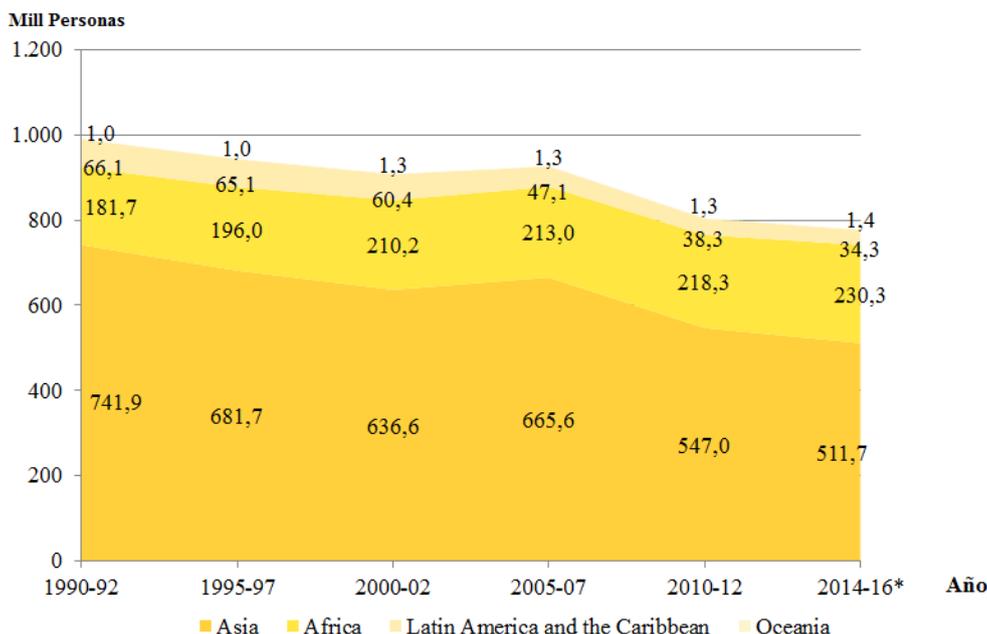
¹¹ La base de datos de FAO solo distingue entre “developed countries” y “developing countries”. En esta segunda categoría agrupa todos aquellos países que, desde el punto de vista de otras clasificaciones, como la de la OCDE, serían países en vías de desarrollo y no desarrollados.

Al desagregar por regiones la subalimentación en los países en desarrollo y no desarrollados se observa que Asia es donde se concentra el mayor número de personas subalimentadas, un total de 511,7 millones en 2014-16. Le sigue, con una cantidad no menos considerable, África con 230,3 millones. Finalmente, muy lejos están Latinoamérica y el Caribe y Oceanía con 34,3 y 1,4 millones respectivamente. Pese a la cantidad elevada que tiene Asia de personas subalimentadas es importante hacer notar que, debido a su tamaño poblacional, solo India y China concentran 328,4 millones (194,6 y 133,8 millones respectivamente), es decir, el 64% de personas subalimentadas de Asia.

La trayectoria dinámica en la reducción de las personas subalimentadas ha sido muy distinta por región. Asia y América Latina y el Caribe, en la década de los noventa, experimentaron un aumento acelerado en la reducción de personas subalimentadas. Sin embargo, en la primera mitad del decenio 2000-2010 Asia aumentó desde 636,6 a 665,6 millones las personas subalimentadas, mientras que América Latina y el Caribe continuo un descenso sostenido hasta el periodo 2014-16. No obstante, este aumento, en Asia desde la segunda mitad del decenio se retomó de manera acelerada la senda de reducción de la subalimentación pasando de 665,6 en 2005-07 a 511,7 millones en 2014-16.

Por su parte, África es un caso preocupante debido a que ha aumentado sostenidamente el número de personas subalimentadas desde 1990-92. En este aspecto, a principios del periodo analizado, África tenía 181,7 millones de personas subalimentadas y, en el periodo 2014-16, había aumentado a 230,3 millones, lo que equivale a un aumento de 48,6 millones de personas. Por último, en Oceanía también ha aumentado la población subalimentada, sin embargo, las cifras son muy marginales en términos de magnitud comparadas con las demás regiones.

Gráfico 2.2: Trayectoria del número de personas (millones) subalimentadas en países en desarrollo, desagregado por regiones, años 1990-92 a 2014-16.

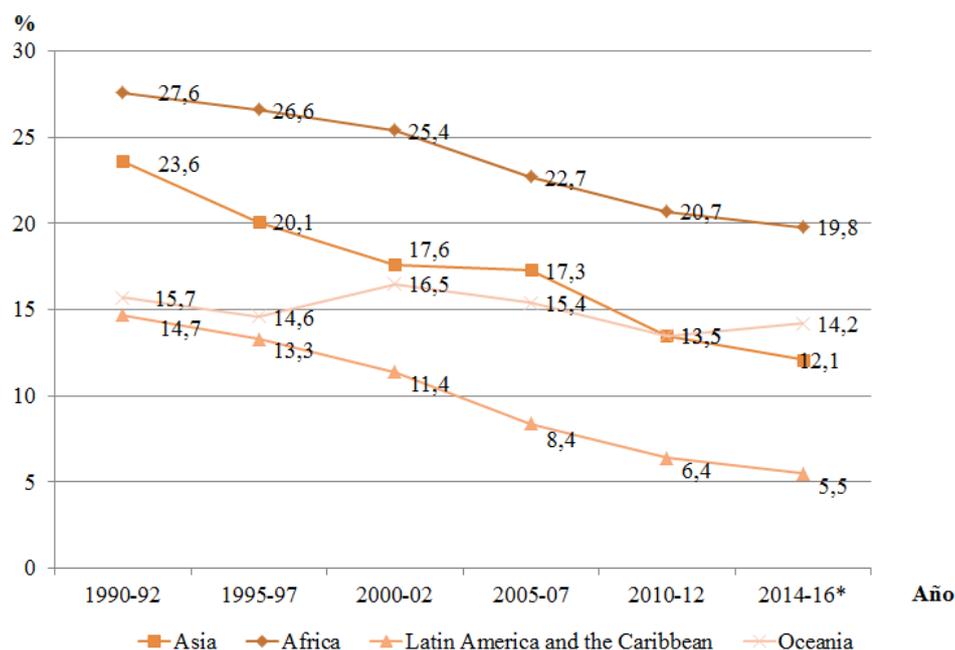


Fuente: Elaboración propia en base a datos FAO.

Referente a la prevalencia de la subalimentación en los países en desarrollo y no desarrollados, se tiene que la región que presentó una mayor prevalencia en el periodo 2014-16 fue África, con un 19,8%, seguido por Oceanía con un 14,2%, en tercer lugar está Asia con 12,1%. Con una tasa de prevalencia cada vez convergiendo más a la de los países desarrollados está Latinoamérica y el Caribe con una tasa de 5,5%.

En términos dinámicos se observa que tanto África como Latinoamérica y el Caribe han disminuido sostenidamente su tasa de prevalencia desde el periodo 1990-1992. Por lo tanto, es posible observar que, pese a que en África está aumentando el número de personas subalimentadas, la reducción en el número de personas subalimentadas es mayor que el crecimiento de la población. Por su parte, Asia en la década de los noventa experimentó un descenso acelerado de la tasa de prevalencia, 23,6% a 17,6%, sin embargo, entre el periodo 2000-02 y 2005-07 la tasa de prevalencia se mantuvo casi sin variaciones entorno al 17%. En esta región, a partir de 2005-07, vuelve a disminuir aceleradamente pasando de 17,3% a 12,1%. Por último, se observa que en Oceanía ha habido dos periodos de descenso de la tasa de prevalencia comprendidos entre 1990-02 y 1995-07 y 2000-02 y 2010-12 y, dos periodos de aumento entre 1995-07 y 2000-02 y 2010-12 y 2014-16.

Gráfico 2.3: Trayectoria de la prevalencia de la subalimentación (%) en países en desarrollo, desagregado por regiones, años 1990-92 a 2014-16.



Fuente: Elaboración propia en base a datos FAO.

Al realizar el análisis por países se observa que, en el año 2015, solo 26 países del mundo concentran el 78% de las personas subalimentadas. A su vez, es interesante hacer notar que debido a su tamaño poblacional solo India y China concentran el 41,4% de las personas subalimentadas totales en el mundo y, si se amplía la lista se tiene que solo 8 países concentran el 60% (477,6 millones) del total de personas subalimentadas. Respecto del índice de seguridad alimentaria de estos países¹², se observa que los 3 países con mayor número de personas subalimentadas, India, China y Pakistán están clasificados en el rango de *good environment* y *moderate environment*, además de que, desde el 2012, –año de construcción del índice- han experimentado avances. Sin embargo, son 11 los países que aún se encuentran en una situación crítica *need*

¹² Este índice es desarrollado trimestralmente para 109 países desde el año 2012 por The Intelligence Economist Unit y DuPont. Es un intento por medir el impacto en la capacidad de las personas para satisfacer sus requerimientos nutricionales sujeto a la situación económica a nivel mundial, la disminución de inversiones en el sector agrícola, el estancamiento o disminución de la productividad agrícola, la demanda creciente de alimentos debidas al crecimiento económico, mayores ingresos y presiones poblacionales, subsidios que distorsionan el comercio, el cambio climático y la degradación ecológica. El índice está formado por 28 indicadores separados en las siguientes categorías asequibilidad, disponibilidad y, calidad y seguridad. Los resultados son clasificados en 4 cuadrantes conforme el siguiente criterio: 16 a 44,1 “Needs improvement”, 44,2 a 57,7 “Moderate environment”, 57,8 a 75 “Good environment” y, de 75,1 hacia arriba “Best environment”. Para ver el mapa mundial según esta clasificación ver anexo 2.

improvement, 8 países que están en una situación de seguridad alimentaria moderada y, solo 3 en la categoría de *good environment*.

Cuadro 2.2: Número de personas subalimentadas (millones) y prevalencia (%), año 2015 e índice de seguridad alimentaria (año 2016) de 26 países con mayor número de personas subalimentadas.

País	Personas subalimentadas	Acumulado (millones)	Acumulado (%)	Prevalencia de subalimentación	índice de seguridad	Clasificación según Índice
India	194,6	194,6	24,6	15,2	49,4	Moderate environment
China	133,8	328,4	41,4	9,3	65,5	Good environment
Pakistan	41,4	369,8	46,7	22	47,8	Moderate environment
Ethiopia	31,6	401,4	50,6	32	34,7	Needs improvement
Bangladesh	26,3	427,7	54,0	16,4	36,8	Needs improvement
Indonesia	19,4	447,1	56,4	7,6	50,6	Moderate environment
Tanzania	16,8	463,9	58,5	32,1	36,9	Needs improvement
Philippines	13,7	477,6	60,3	13,5	49,5	Moderate environment
Nigeria	12,9	490,5	61,9	7	39,4	Needs improvement
Corea del Norte*	10,5	501,0	63,2	41,6	-	-
Uganda	10,3	511,3	64,5	25,5	44,2	Moderate environment
Vietnam	10,3	521,6	65,8	11	57,1	Moderate environment
Kenya	9,9	531,5	67,1	21,2	42,7	Needs improvement
Afghanistan*	8,6	540,1	68,2	26,8	-	-
Iraq*	8,1	548,2	69,2	22,8	-	-
Madagascar	8,0	556,2	70,2	33	31,6	Needs improvement
Myanmar	7,7	563,9	71,2	14,2	46,5	Moderate environment
Zambia	7,4	571,3	72,1	47,8	33,3	Needs improvement
Mozambique	6,9	578,2	73,0	25,3	29,4	Needs improvement
Yemen	6,7	584,9	73,8	26,1	34	Needs improvement
Haíti	5,7	590,6	74,5	53,4	29,4	Needs improvement
Zimbague*	5,0	595,6	75,2	33,4	-	-
Thailand	5,0	600,6	75,8	7,4	59,5	Good environment
Chad	4,7	605,3	76,4	34,4	28,6	Needs improvement
Sri Lanka	4,7	610,0	77,0	22	54,8	Moderate environment
Colombia	4,4	614,4	77,5	8,8	61	Good environment

Fuente: Elaboración propia en base a datos FAO y The Economist Intelligence Unit/DuPont.

* The Economist Intelligence Unit/DuPont calculan el índice de seguridad alimentaria para 109 países entre los que no se encuentran, Corea del Norte, Afganistán e Iraq, debido a su situación política que impide la obtención de datos.

Ahora que se dimensionó en este apartado el problema de la inseguridad alimentaria a nivel regional y de país, en el epígrafe siguiente se expondrá una estimación de las PDA a nivel mundial con el fin de determinar en qué medida la reducción de la PDA puede contribuir con el aumento de la SA.

2.2 Estado mundial de la producción, pérdida y desperdicio de alimentos

En la presente sección se expondrá una estimación de la pérdida y desperdicio de alimentos a nivel mundial¹³, agrupadas por grupo alimenticio¹⁴, por países según su grado de seguridad alimentaria¹⁵ y, la fase de la cadena alimentaria en la que se producen. Con ello, se quiere observar cuánta es la cantidad de PDA cuya reducción puede contribuir al aumento de la seguridad alimentaria en los países con inseguridad alimentaria y, en qué parte de la cadena alimentaria la intervención puede producir el mayor impacto en la reducción de la PDA.

Como se observa en el gráfico 2.4 los países que tienen una mayor oferta doméstica per cápita de alimentos -medida en kg/año- son aquellos que tienen una mayor SA. En este sentido, en los países que según el índice EUI/DuPont están clasificados como “*Best environment*” su oferta doméstica per cápita es de 1.452 kg/año, seguido por los países “*Good environment*” con 1.095 kg/año, luego están los países “*Moderate environment*” y “*Needs improvement*” con 871 y 665 kg/año per cápita de alimentos respectivamente, por lo tanto los países con peor SA tienen solo un 45% de la disponibilidad de alimentos per cápita que tienen los países con mejor SA.

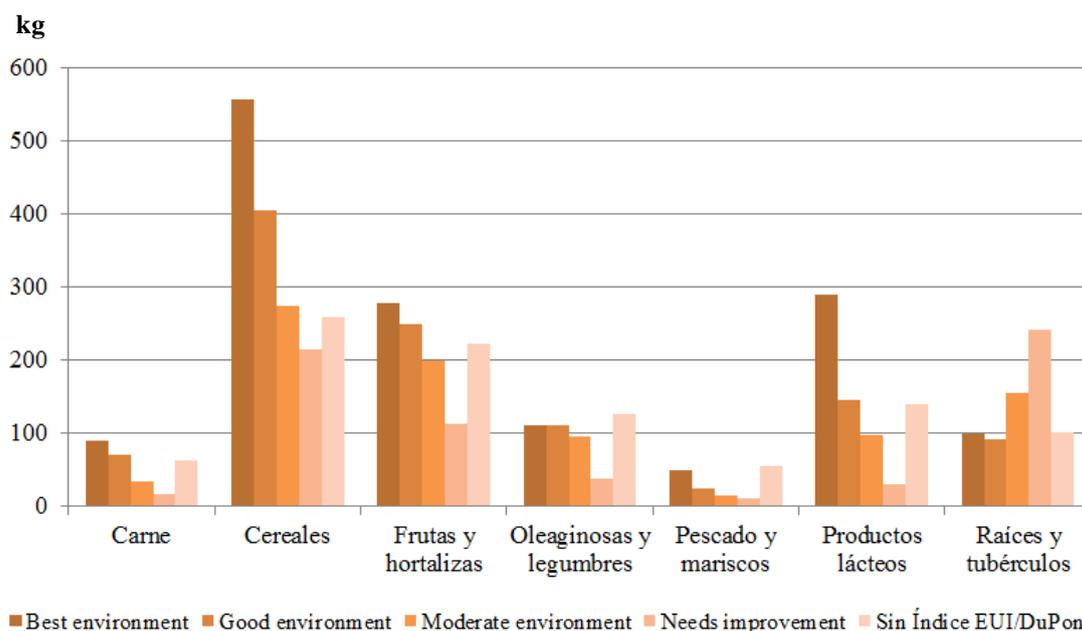
Por su parte, si se desagrupa la disponibilidad doméstica de alimentos por grupo alimenticio se tiene que en 6 de los 7 grupos alimenticios la tendencia se repite, es decir, los países con mayor oferta doméstica per cápita son los que tienen mayor SA. Una excepción es el grupo de raíces y tubérculos donde los países con peor SA son los que tienen una mayor oferta doméstica per cápita de este grupo (242 kg/año), seguido por los países “*Moderate environment*” con 155 kg/año, luego están con cifras muy similares los países “*Best environment*” y “*Good environment*” con 100 y 91 kg/año respectivamente. Esto no es de sorprender puesto que los países de ingresos bajos que, suelen ser los mismos que tienen un elevado grado de inseguridad alimentaria, su nivel de consumo de raíces y tubérculos es elevado debido a que es un alimento de bajo precio.

¹³ Para detalles de las ecuaciones utilizadas en la estimación y el método de cálculo ver anexos 7 y 8.

¹⁴ Se agrupó la producción de alimentos y, por consiguiente, el desperdicio de alimentos en 7 grupos alimenticios básicos: Oleaginosas y legumbres, pescado y mariscos, raíces y tubérculos, cereales, lácteos, carnes y frutas y hortalizas. Para ver los productos que incluye cada agrupación ver anexo 3.

¹⁵ La agrupación de países según su grado de seguridad alimentaria se hizo utilizando el indicador expuesto en la sección anterior creado por The Intelligence Economist Unit y DuPont. De esta manera, se hicieron 5 grupos de países: “*Needs improvement*”, “*Moderate environment*”, “*Good environment*” y, “*Best environment*”. Puesto que el indicador solo es calculado para 109 países, el resto de países se clasificaron dentro de la categoría “Sin Índice EUI/DuPont”. Para ver los países que incluye cada agrupación ver anexo 2.

Gráfico 2.4: Oferta doméstica per cápita de alimentos, medida en kg/año, año 2013.



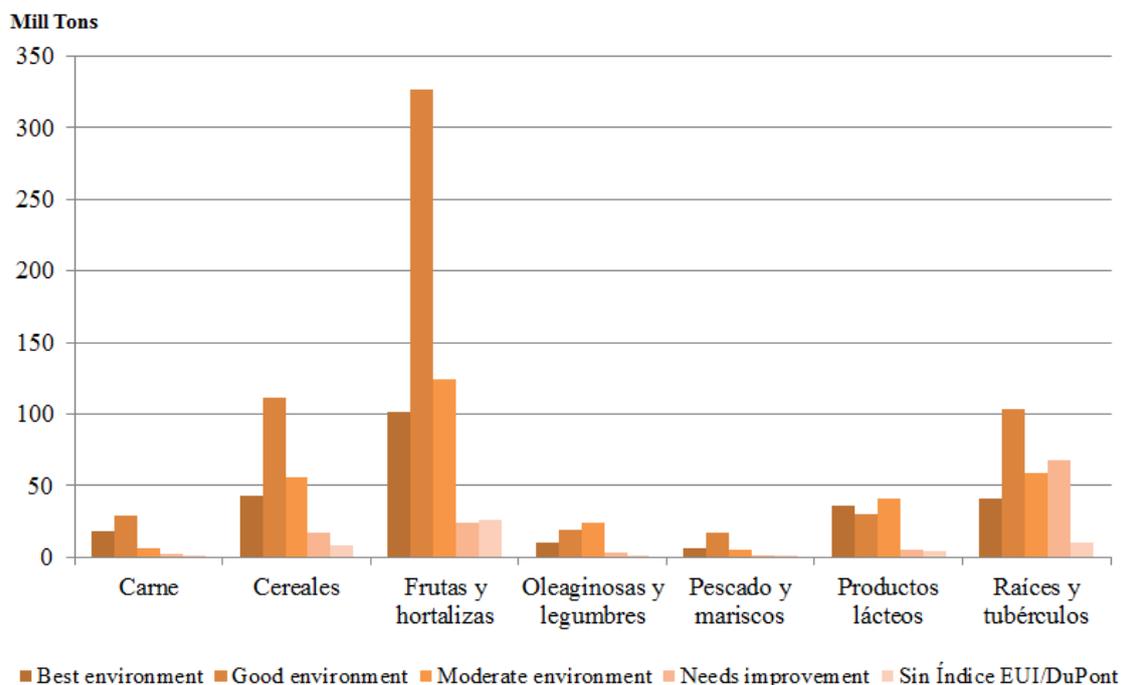
Fuente: Elaboración propia en base a datos FAO, The Economist Intelligence Unit/DuPont y Banco Mundial.

Según la estimación realizada a nivel mundial, en el año 2013 se desperdiciaron 1.381 millones de toneladas de alimentos. El mayor desperdicio se concentró en los países clasificados como “*Good environment*” donde las PDA fueron de 637 millones de toneladas al año, lo que equivale al 46% de las PDA a nivel mundial. Con una PDA comparativamente menor le siguieron los países clasificados como “*Moderate environment*” y “*Best environment*” con PDA estimadas de 314 y 255 millones de toneladas año. Con PDA 5 veces menores que los países con “*Good environment*” los países “*Needs improvement*” fueron los que menores PDA tuvieron (121 millones de toneladas año). Estas cifras muestran que en todos los grupos de países, según su SA, existen PDA considerables, donde su reducción puede ser utilizada como una medida de aumento del nivel de seguridad alimentaria.

Respecto del grupo de alimentos se tiene que el 44% (603 millones de toneladas) de las pérdidas se produce en frutas y hortalizas, un 20% (281 millones de toneladas) en raíces y tubérculos y, un 17% (235 millones de toneladas) en cereales. El caso más excepcional es el de PDA producidas en los países “*Good environment*” en el grupo de frutas y hortalizas (327 millones de toneladas), esto se explica porque China se encuentra en esta categoría. Solo en China se producen el 59% (375 millones de

toneladas) de las PDA de la categoría de países “*Good environment*” y el 65% (211 millones de toneladas) de las PDA en frutas y hortalizas esta misma categoría de países.

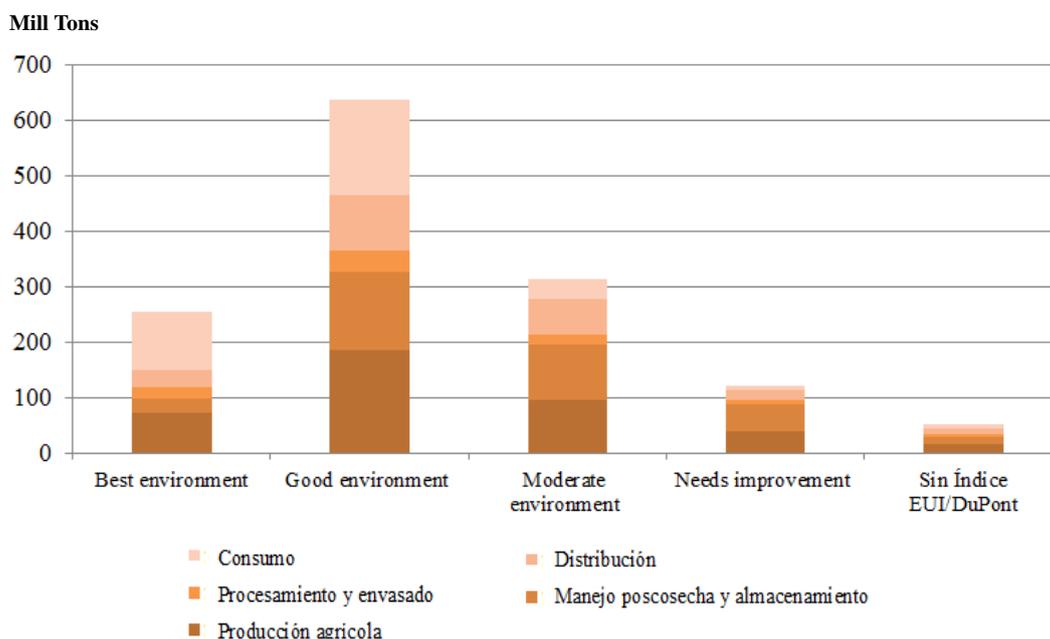
Gráfico 2.5: PDA agrupadas por grupo alimenticio, en mill de tons/año, año 2013.



Fuente: Elaboración propia en base a datos FAO, The Economist Intelligence Unit/DuPont y Banco Mundial.

Si el análisis se realiza en función de las fases de la cadena alimentaria se observa que el 30% (411 millones de toneladas) de las PDA se producen en la primera fase, es decir, en la etapa de la producción agrícola, le siguen la fase de manejo, postcosecha y almacenamiento y la fase de consumo, ambas con 24% (330 millones de toneladas). Por su parte, en la etapa de distribución se producen 224 millones de toneladas de PDA (16%) y, en la etapa que menos PDA se producen es en la de procesamiento y envasado, 85 millones de toneladas equivalentes al 6% del total de PDA.

Gráfico 2.6: PDA agrupadas por etapa de la cadena alimentaria, en millones de tons/año, año 2013.



Fuente: Elaboración propia en base a datos FAO, The Economist Intelligence Unit/DuPont y Banco Mundial.

A su vez, se observa que el 73% de las PDA en los países con clasificación “*Need improvement*” se produce en las primeras dos fases de la cadena alimentaria, es decir, en la producción agrícola y manejo, postcosecha y almacenamiento. En estas mismas dos fases se produce el 62% de las PDA de los países con un ambiente moderado de SA. Lo contrario ocurre con los países clasificados como “*Best environment*” quienes producen el 41% de las PDA en la etapa de consumo. En el caso de los países “*Good environment*” las PDA se concentran en los extremos de la cadena alimentaria, un 29% y un 27% en la fase de producción agrícola y consumo respectivamente.

No es de sorprender que los países con problemas de SA concentren las PDA en las primeras fases de la cadena alimentaria y los países con alta SA lo hagan en el consumo. Esto es principalmente debido a que los países con problemas de SA también son los de más bajos ingresos, por lo tanto, en su mayoría carecen de la técnica y tecnología suficiente para ejecutar de manera eficiente los procesos de producción, elaboración y envasado de alimentos. A su vez, los países sin problemas de SA suelen ser los de más altos ingresos y, por lo tanto, cuentan con la técnica y tecnología más

eficiente de la industria, sin embargo, sus estándares de calidad y estética de los alimentos hacen que la población genere mucha PDA en la etapa de consumo.

Gráfico 2.7: Peso en % de las PDA en cada etapa de la cadena alimentaria, año 2013.

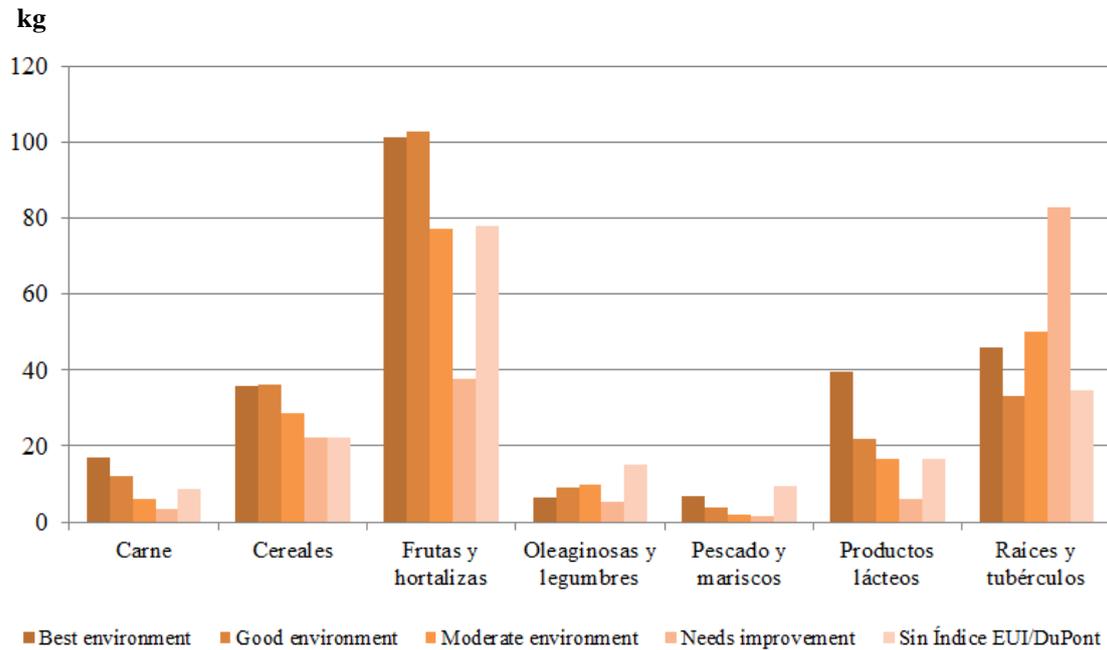


Fuente: Elaboración propia en base a datos FAO, The Economist Intelligence Unit/DuPont y Banco Mundial.

En términos per cápita se tiene que existe una correlación positiva entre los países con más SA y las PDA, es decir, mientras más SA mayores son las PDA. En este aspecto, los países con “*Best environment*” son los que tienen mayor cantidad de PDA per cápita (253 kg/año), seguido por los países “*Good environment*” con 218 kg/año, luego están los países con ambiente moderado (190 kg/año) y los países con peor SA 158 kg/año. A su vez, se observa que la mayor cantidad per cápita de PDA se genera en los grupos alimentario de frutas y hortalizas y raíces y tubérculos.

Como se observa en estas cifras las PDA per cápita de alimentos son considerables, por lo que su reducción puede contribuir a mejorar algunas dimensiones de la SA, como la disponibilidad y el acceso.

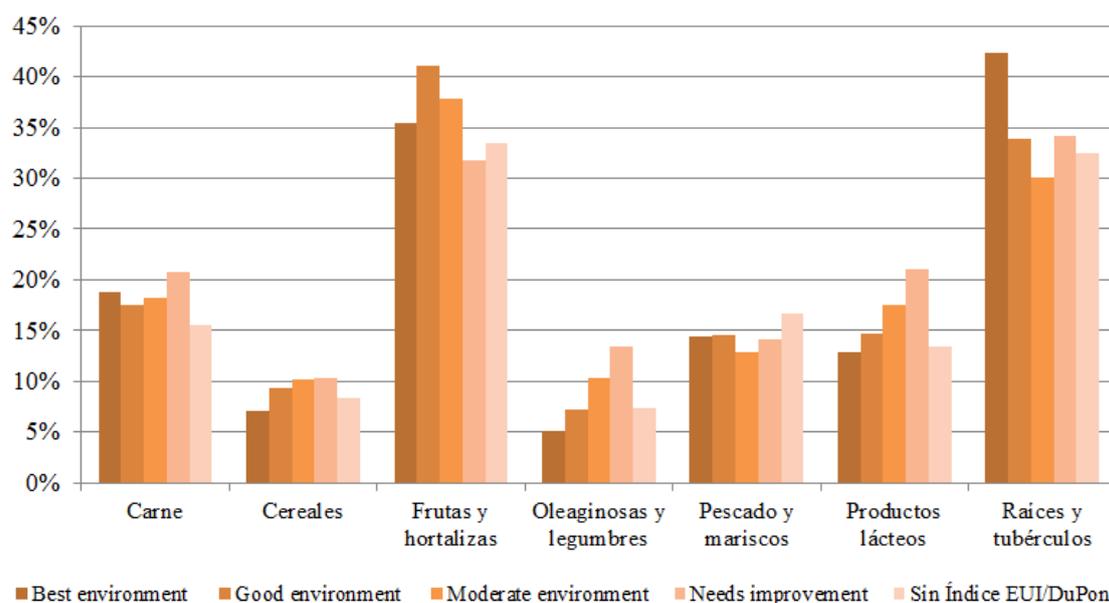
Gráfico 2.8: PDA per cápita de alimentos agrupada por grupo alimenticio, medida en kg/año, año 2013.



Fuente: Elaboración propia en base a datos FAO, The Economist Intelligence Unit/DuPont y Banco Mundial.

Si se observan las PDA per cápita como porcentaje de la oferta doméstica de alimentos se tiene que existe una brecha importante para contribuir a la SA a partir de la reducción de las PDA. En este aspecto, se observa que los países con mayor problema de SA en el grupo alimentario de raíces y tubérculos tienen PDA del 34% de la oferta alimentaria doméstica, mientras que en el grupo de frutas y hortalizas la situación no difiere mucho ya que son el 32%. Los países que están clasificados con un ambiente de SA moderado, para estas categorías de alimentos, tienen un 34% y 38%. Por su parte, el caso de los países con menos y sin problemas de SA es más preocupante ya que, las PDA alcanzan el 41% y 35% en el grupo de frutas y hortalizas y el 34% y 42% en raíces y tubérculos. Otros grupos de alimentos donde el porcentaje de PDA respecto de la oferta doméstica de alimentos es alto es el de carnes y el de productos lácteos, en este caso los países con problemas de SA tiene PDA de alrededor del 20% de la oferta doméstica.

Gráfico 2.9: % de PDA respecto de la oferta doméstica de alimentos, año 2013.



Fuente: Elaboración propia en base a datos FAO, The Economist Intelligence Unit/DuPont y Banco Mundial.

En esta sección se estimaron las PDA a nivel mundial y, se expusieron los resultados agrupando los países por nivel de SA, grupo alimenticio y etapa de la cadena alimentaria. En el capítulo 3 se expondrán algunas recomendaciones de política pública sobre cómo contribuir a la mejora de la SA a través de la reducción de las PDA.

3 Revisión de recomendaciones de políticas públicas sobre la reducción de PDA y la mejora de la SA

En el capítulo 1 se definieron los conceptos de **seguridad alimentaria** y **pérdida y desperdicio de alimentos** con las causas que las provocan y, cómo se relacionan estos. En el capítulo 2 se expuso una cuantificación de los problemas de SA y PDA a nivel mundial, con el fin de observar cuál es la brecha con la que la reducción de las PDA puede contribuir al aumento de la SA. A la vista de los resultados, en este capítulo se recogen una serie de políticas públicas a través de las cuales la reducción de las PDA puede contribuir a mejorar la SA. Este epígrafe está basado en algunas recomendaciones de políticas públicas hechas por FAO y otros autores, sin embargo, el autor del presente trabajo las ha reagrupado y reorientado en función de la dimensión de la SA a la cual contribuirían a mejorar, identificando cuál es el mecanismo por el cual la política pública a través de reducción de las PDA mejora la SA.

Para esto, el cuadro 3.1 constituye un esquema que servirá de guía para este capítulo puesto que, clasifica las políticas públicas recomendadas según tipo de solución, nivel y, dimensión de la SA a la que contribuye. De esta manera, cada número al interior del cuadro representa el número del epígrafe donde se describe la política pública.

3.1 Políticas públicas a nivel de microcausas.

Como se puso de manifiesto en el epígrafe 1.2, las microcausas son aquellas que generan PDA y PDCA en cada etapa particular de la cadena alimentaria debido a acciones u omisiones de actores de la misma etapa como respuesta o no a factores externos. Por lo tanto, se entenderá como políticas públicas, a nivel de microcausas (en adelante microsoluciones), a aquellas donde el público objetivo de la política son esos actores. Como se observa en el cuadro 3.1 esta categoría de políticas abarcan los tipos de soluciones de buenas prácticas, inversiones privadas y cambios de comportamiento.

Cuadro 3.1: Políticas públicas para reducir las PDA, por tipo, nivel y dimensión de la SA a la que contribuye.

Nivel	Microcausas (3.1)				Mesocausas (3.2)				Macrocausas (3.3)				
	Tipo/Dimensión	Disponibilidad	Acceso	Estabilidad	Uso	Disponibilidad	Acceso	Estabilidad	Uso	Disponibilidad	Acceso	Estabilidad	Uso
Inversiones	3.1.2 y 3.1.3	3.1.2	3.1.2	3.1.2	3.1.2	3.2.1	3.2.1	3.2.2	3.2.1				
Buenas Prácticas	3.1.1	3.1.1 3.1.4		3.1.1									
Cambio de Comportamiento		3.1.4											
Coordinación Cadena Alimentaria	3.1.3			3.1.3									
Valorización de Alimentos y Subproductos													
Coordinación de Políticas y Medidas		3.1.4			3.2.1 3.2.3	3.2.1 3.2.3		3.2.1					

Fuente: Elaboración propia en base a esquema FAO 2014.

3.1.1 Buenas prácticas

Como ya se ha comentado, la mayoría de las PDA, en los países con problemas de SA, se produce en las primeras fases de la cadena, como causa inmediata, principalmente debido a la carencia de tecnologías que les permitan a las empresas del sector una producción eficiente de los alimentos.

No obstante esto, también se evidencia una falta de benchmark que les permita a las empresas del sector de los países con problemas de SA copiar las buenas prácticas de la industria. Por lo tanto, la adopción de este conocimiento, tanto en prácticas agrícolas como animales, se perfila como un aspecto fundamental para proteger los alimentos en las fases iniciales de la cadena alimentaria de los daños causados por la contaminación física de materias extrañas, plagas, insectos o parásitos y, de la contaminación biológica por mohos, bacterias patógenas o virus.

La aplicación de buenas prácticas de fabricación, elaboración e higiene de alimentos, no solo contribuye con la reducción de las PDA y, con esto, con el aumento de la disponibilidad de alimentos, sino que también mejora la calidad de los mismos, lo que se traduce en una mejora de la dimensión de uso de la SA. Además, la adopción de este tipo de prácticas trae aparejado un aumento en la eficiencia de la cadena alimentaria, por lo tanto, una reducción de costes, lo que finalmente puede significar una disminución de los precios de los alimentos, en concreto una mejora del acceso de familias sin recursos económicos.

3.1.2 Soluciones de almacenamiento y conservación

Como se ha mencionado ya en este documento, una de las principales causas de PDA en las primeras fases de la cadena alimentaria en países con problemas de SA es la carencia de tecnologías eficientes, en concreto destaca la falta de sistemas de almacenamiento y refrigeración. Dos líneas de acción que se pueden tomar en este caso son: incentivos a la formación de cooperativas de agricultores y ganaderos en países con problemas de SA que, normalmente no pueden acceder a tecnologías más eficientes debido a sus elevados costes y; desarrollo de tecnologías a menor escala con costes más bajos para que pequeños agricultores puedan acceder a ellas.

Al igual que en el caso de las buenas prácticas, este tipo de soluciones provoca un aumento de la eficiencia de los procesos productivos, lo que finalmente se traduce en una disminución de los costes de los alimentos y, por tanto, en una posible disminución de su precio. También mejora la disponibilidad inmediata de alimentos de buena calidad pero, sobre todo, mejores sistemas de almacenaje y conservación permiten aumentar la disponibilidad de alimentos en periodos diferidos de tiempo, entre ellos en periodos de escasez, con lo cual se mejora la dimensión de estabilidad de la SA.

Sin embargo, es menester mencionar que para que estos beneficios se concreten, es necesario que la introducción de este tipo de tecnologías en países con problemas de SA alimentaria venga aparejada con el desarrollo de mercados secundarios relacionados con éstas, como por ejemplo, mercado de repuestos de estas tecnologías, mercado de la energía que las mantiene en funcionamiento, conocimiento de su uso, etc. Por lo que, la introducción de tecnologías más eficientes en países con altas PDA debido a falta de tecnología, debe estar inserta en un contexto mucho más amplio de desarrollo de sistemas alimentarios sostenibles.

3.1.3 Soluciones técnicas de transporte y embalaje

Otra causa de las PDA en los países con problemas de SA, sobre todo en alimentos frescos como frutas y hortalizas, son las deficiencias en los medios de transporte que trasladan los alimentos desde el productor a los compradores minoristas. En especial, cuando se suma una segunda causa, la de embalajes inadecuados para el transporte. En este aspecto, se hace muy necesario fomentar la inversión en medios de transportes más eficientes y mejor equipados para el traslado de alimentos frescos, como por ejemplo, aquellos medios de transporte que cuenten con sistemas de frío, ventilación, regulación de temperatura, lonas, etc. Además se hace necesario fomentar la mejor coordinación entre los actores de la cadena que, permita reducir los tiempos de transporte, los tiempos de espera, los tiempos de carga y descarga, la manipulación de los alimentos, entre otras acciones que dañan los alimentos produciendo PDA y PDCA. Una solución para mitigar los daños de los alimentos producidos por el transporte es la adopción de sistemas de embalajes precisos para cada producto.

Este tipo de soluciones contribuye al aumento de la disponibilidad de alimentos, pero también a conservar la calidad de los mismos en los alimentos frescos que la

pierden rápidamente, como frutas y hortalizas, con lo cual se mejora la dimensión de uso de la SA.

Es importante mencionar que, para que este tipo de políticas sea aplicable, es necesario situarlas en los contextos económicos, institucionales, de recursos humanos y de infraestructura de cada país puesto que, las microcausas que generan este tipo de PDA y PDCA son normalmente resultado de meso y macrocausas más complejas, como la falta de inversión estatal en infraestructura vial, entre otras.

3.1.4 Soluciones para el desperdicio en la etapa de consumo

En la etapa de consumo las PDA se producen en dos formas, una en el sector de la hostelería y, la otra, en el consumo doméstico de hogares. En el caso de las primeras los servicios alimentarios de restaurantes, hoteles, comedores, etc., generan PDA debido a diversas causas, como por ejemplo, los bufets libres¹⁶ que incentivan que los consumidores sirvan sus platos con cantidades mayores de alimentos de los que pueden ingerir, por lo cual el resto se desperdicia. Otro ejemplo recurrente, es el hecho de que, al finalizar la jornada, muchos restaurantes desechan la comida preparada que no pudo ser vendida. En el caso de los hogares, el desperdicio también se debe a múltiples causas, como por ejemplo a confusiones entre la fecha de caducidad y fecha de consumo preferente, estética de alimentos, envasados de gran tamaño, o simplemente a razones culturales.

Por lo tanto, debido a la multiplicidad de causas que provocan las PDA en esta etapa es necesario diseñar políticas públicas para cada caso en concreto. En este aspecto, algunas de ellas son: establecer mejores leyes sobre el rotulado de los alimentos que especifiquen con claridad la fecha de caducidad y la fecha de consumo preferente; fomentar el envasado en pequeñas cantidades sin que ello signifique un castigo monetario para el consumidor que, con el fin de generar ahorros, se ve incentivado a comprar grandes cantidad de alimentos que después no puede consumir antes de su fecha de caducidad; fomentar el modelo de negocios de venta de comida “*al kilo*”¹⁷; diseñar mecanismos para que la comida de los restaurantes que se desperdicia al final de

¹⁶ Bufé libre es un modelo de negocios de algunos restaurantes en los que, por el pago de un precio fijo el consumidor puede consumir toda la cantidad de comida que desee.

¹⁷ Venta “*al kilo*” es un modelo de negocios donde en los restaurantes el precio que se paga por la comida es por el peso de comida que se sirve. Este tipo de modelos al traspasar el costo del desperdicio de alimentos al consumidor incentiva a que éste no se sirva más de lo que va a consumir.

la jornada sea destinada a organismos de beneficencia; educar al consumidor en los aspectos nutricionales de los alimentos, entre otras.

Debido a que en los países sin problemas de SA es donde más alimentos se desperdician en la etapa de consumo, no es posible o es sumamente difícil que la reducción de las PDA en estos países se refleje en un aumento de la SA en los países con inseguridad alimentaria. Sin embargo, si es perfectamente posible que la transferencia se produzca entre personas con problemas de SA y sin problemas de SA en el interior del mismo país. Por lo tanto, este tipo de políticas contribuyen a que sectores pobres de la población con problemas de SA mejoren su acceso a los alimentos.

3.2 Políticas públicas a nivel de mesocausas.

Como se definió con anterioridad, las mesocausas involucran las causas secundarias o estructurales, por lo tanto pueden producirse en la misma fase o en una fase de la cadena distinta a donde se producen las PDA, o derivarse del modo en que se organizan diversos actores de la cadena, del estado de la infraestructura, etc. Por lo tanto, las mesocausas pueden contribuir a que se produzcan las microcausas y determinar su impacto. Por ende, las políticas públicas aplicadas a este nivel (en adelante mesosoluciones) serán de particular relevancia puesto que: en primer lugar, la microsoluciones a menudo requieren cambios en toda la cadena alimentaria, por lo tanto, exigen la participación de múltiples actores y partes de la cadena (mesonivel); en segundo lugar, la microsoluciones deben ser respaldadas y potenciadas por medidas de mesonivel más amplias; y, en tercer, las microsoluciones requieren de una coordinación de todos los eslabones de la cadena puesto que, sin esta consideración, microsoluciones en una etapa de la cadena pueden ser anuladas por microsoluciones en otra etapa (FAO, 2014). A continuación se exponen algunas de ellas.

3.2.1. Soluciones de infraestructura

Como se mencionó en la sección anterior una de las causas de las PDA son los medios de transporte inadecuados para cierto tipo de alimentos cuya pérdida de calidad o deterioro es acelerado. En este punto, es importante aplicar las microsoluciones expuestas en la sección 3.1.3, sin embargo, es igualmente importante que éstas vayan acompañadas de mesosoluciones que deben llevar a cabo los gobiernos en colaboración

con instituciones locales y agentes privados. Ejemplos de estas mesosoluciones son: el desarrollo de infraestructura vial, el desarrollo de infraestructura energética y de infraestructura de mercado (espacios y permisos para ferias de alimentos, almacenaje, etc).

La reducción de las PDA por esta vía contribuye a aumentar la disponibilidad de alimentos; el acceso ya que, al disminuir los costes de transporte es posible disminuir el precio de los alimentos y; el uso debido a que, sistemas de transporte y lugares de venta mejor equipados ayudan al menor deterioro nutricional de los alimentos.

3.2.2. Desarrollo de la elaboración de alimentos¹⁸

Otra causa importante que provoca PDA es el tiempo transcurrido entre la producción y el consumo, si este tiempo se prolonga debido, por ejemplo, a falta de demanda, problemas de infraestructura vial, etc. los alimentos pierden sus propiedades nutricionales y se desechan. Por lo tanto, para hacer frente a esta situación es necesario que el gobierno u otros sectores -como el de la innovación tecnológica- desarrollen nuevos métodos de elaboración de alimentos que, permitan conservarlos por más tiempo manteniendo sus propiedades nutricionales.

Este punto es de vital importancia para la mejora en los niveles de SA puesto que, el desarrollo de estos métodos, permite por un lado, disminuir las PDA que se producen en periodos de buena cosecha guardando los alimentos para periodos de mala cosecha. De esta manera, se contribuye a estabilizar la oferta de alimentos y, por ende, su precio. Por otro lado, alimentos cuya elaboración permite hacerlos no perecibles son susceptibles de ser transportados de países que no tienen problemas de SA alimentaria a aquellos que si la tienen. Con esto es posible mejorar las dimensiones de disponibilidad, acceso, uso y estabilidad de la SA.

¹⁸ Se define la elaboración de alimentos como la transformación de materias primas y productos intermedios en productos destinados al consumo humano con el objeto de mejorar la digestibilidad, la biodisponibilidad de nutrientes y la energía, el sabor, la apariencia, la inocuidad, la aptitud para el almacenamiento y distribución (FAO, 2014).

3.2.3. Fomentar el papel de la mujer en la reducción de las PDA

En la mayoría de las comunidades rurales¹⁹ son las mujeres las que se encargan de la producción de los alimentos, representando aproximadamente un 80% de la fuerza laboral del sector (Humera et al., 2009, citado en FAO 2014). Por lo tanto, el papel de la mujer en la industria de los alimentos tiene un rol preponderante. Sin embargo, pese a esto, en los países con inseguridad alimentaria la mayoría de las mujeres carece de los conocimientos sobre buenas prácticas de elaboración e instrumentos de elaboración eficiente de alimentos. Adicionalmente, a menudo se las excluye de programas y actividades de formación ya que, las organizaciones agrícolas están controladas mayoritariamente por hombres. Con esto, las agricultoras son más propicias a obtener alimentos que no cumplen con las normas y estándares que demanda el mercado y, en consecuencia, se desechan o se venden en mercados secundarios a precios menores (FAO, 2014).

Es por lo anterior, que cada vez más se perfila de vital importancia diseñar programas de políticas públicas orientados a la capacitación y empoderamiento de las mujeres agricultoras. Esto tiene múltiples beneficios ya que, por un lado, mejora el bienestar de las mujeres que viven en entornos rurales, con las consecuencias familiares positivas que esto tiene puesto que, normalmente son sustento de hogar, por lo que mejora el acceso a los alimentos. Por otro lado, permite la reducción de las PDA, aumentando la disponibilidad de alimentos. En concreto, para desarrollar sistemas alimentarios sostenibles un aspecto relevante es la superación de las diferencias de género.

3.3 Políticas públicas a nivel de macrocausas.

Por último, las macrocausas son las causas sistémicas de las PDA, como por ejemplo: un sistema alimentario que no funciona correctamente, las condiciones políticas o institucionales que impiden la coordinación y acción de los distintos agentes de un sistema alimentario, las inversiones en el sector y la adopción de buenas prácticas internacionales en esta materia, el nivel de tecnología del país, etc. Por su magnitud e impacto, las macrocausas fomentan la aparición de las meso y microcausas.

¹⁹ El estudio hace referencia a estudios de caso realizados en Pakistán.

Esta distinción es muy importante de cara a relacionar las PDA con la SA puesto que, en muchos países, los problemas de inseguridad alimentaria no están relacionados con causas que se puedan resolver a nivel empresarial, local o de país, sino con fenómenos globales, como por ejemplo: problemas de cambio climático o inseguridad alimentaria inducida a propósito en contextos de guerra.

Por lo tanto, las políticas públicas que se pueden recomendar en este aspecto revisten una complejidad mucho mayor ya que, requieren normalmente la coordinación de acciones a nivel internacional, tanto de gobiernos, multinacionales, organismos internacionales, entre otros. Es por esta razón, que no se abordarán en esta investigación.

Finalmente, es importante destacar que toda iniciativa que tenga por objetivo mejorar la seguridad alimentaria de los países que adolecen de inseguridad alimentaria, incluyendo aquellas políticas públicas destinadas a la reducción de las pérdidas y desperdicios de alimentos, debe estar inserta en contextos de acción mucho más amplios de sistemas alimentarios sostenibles que, consideren aspectos ambientales, nutricionales, sociales, de género y de pobreza.

Conclusiones

El objetivo planteado en este trabajo fin de Máster ha sido analizar cómo la reducción de las pérdidas y desperdicio de alimentos pueden contribuir a la seguridad alimentaria. De esta manera, el análisis de los aspectos relacionados con el mismo, ha permitido obtener las siguientes conclusiones:

1) En el aspecto teórico, en la presente investigación se expuso cuál es la relación que existe entre las PDA y la SA, a través de los sistemas alimentarios sostenibles. En este aspecto, se mostró que las PDA tienen efectos sobre la seguridad alimentaria y la nutrición, así como en la sostenibilidad de los sistemas alimentarios.

Las cinco maneras en las que las PDA repercuten sobre las SA son: primero, las PDA reducen la disponibilidad mundial y local de alimentos. Segundo, afectan negativamente en el acceso debido a la subida de los precios de los alimentos, en el caso de los consumidores, o a pérdidas económicas en el caso de los actores de la cadena alimentaria. Tercero, producen un efecto a más largo plazo debido a la utilización insostenible de los recursos naturales de los que depende la producción futura de los alimentos; por consiguiente, la dimensión de la estabilidad se ve afectada. Cuarto, las PDA involucran pérdidas de calidad y nutrientes de los alimentos lo que afecta la dimensión de uso. Y, finalmente, el control de las PDA implica que el sistema alimentario es sostenible y se puede adaptar más fácilmente a la variabilidad de la producción y el consumo de alimentos, por lo tanto, mejora la dimensión de estabilidad de la seguridad alimentaria.

Por su parte, las PDA afectan la dimensión económica, social y medioambiental de la sostenibilidad de los sistemas alimentarios ya que, causan pérdidas económicas, reducen el rendimiento de las inversiones, obstaculizan el desarrollo y dificultan el progreso social, causan daños medioambientales debido al desperdicio de recursos humanos, materiales y medioambientales, etc.

2) En el aspecto empírico los resultados mostraron que aún en la actualidad, pese a que en el mundo las personas subalimentadas desde el periodo 1990-92 hasta el periodo 2014-16 se han reducido en 218,2 millones, el número total de personas subalimentadas sigue siendo ética, moral, social y humanitariamente inaceptable ya que, asciende a 792,5 millones. Sin embargo, a pesar de esta preocupante realidad, el indicador de prevalencia de la subalimentación ha disminuido de 18,6% a 10,8%, lo que indica que, aún en un contexto de creciente población mundial, la reducción de personas

subalimentadas es aún mayor. Por su parte, se observa que en el periodo 2014-16 el 98% de la población subalimentada que, en términos absolutos asciende a 777,8 millones de personas, se encuentra en los países en desarrollo y no desarrollados, mientras que solo el 2% (14,7 millones) se encuentra en los países desarrollados.

Respecto de las PDA según la estimación realizada, a nivel mundial en el año 2013 se desperdiciaron 1.381 millones de toneladas de alimentos. El mayor desperdicio se concentró en los países clasificados como “*Good environment*” donde las PDA fueron de 637 millones de toneladas al año, lo que equivale al 46% de las PDA a nivel mundial. Con una PDA comparativamente menor le siguieron los países clasificados como “*Moderate environment*” y “*Best environment*” con PDA estimadas de 314 y 255 millones de toneladas año. Con PDA 5 veces menores que los países con “*Good environment*” los países “*Needs improvenment*” fueron los que menores PDA tuvieron (121 millones de toneladas año). Estas cifras muestran que en todos los grupos de países según su SA existen PDA considerables, donde su reducción puede ser utilizada como una medida de aumento del nivel de seguridad alimentaria.

3) A partir de los resultados empíricos se concluye que, pese a la variedad de políticas públicas de distinto nivel y etapa de la cadena alimentaria, que se expusieron en el capítulo 3 de esta investigación y, muchas otras que no fueron expuestas, toda iniciativa que tenga por objetivo mejorar la seguridad alimentaria de los países que adolecen de inseguridad alimentaria, incluyendo aquellas políticas públicas destinadas a la reducción de las pérdidas y desperdicios de alimentos, debe estar inserta en contextos de acción mucho más amplios de sistemas alimentarios sostenibles que, consideren aspectos ambientales, nutricionales, sociales, de género y de pobreza.

4) Por último, este trabajo deja muchos interrogantes abiertos que pueden servir de posibles líneas de investigación futura, como por ejemplo: cómo afecta el aumento o reducción de las PDA a los precios de los alimentos. En este aspecto hay solo unos pocos estudios teóricos que abordan esta relación pero aún no existen estudios empíricos al respecto. Otra línea posible es cómo se pueden desarrollar mejores sistemas de recolección de datos sobre las pérdidas y desperdicios de alimentos en países que carecen de sistemas de información desarrollados y, que a la vez, tienen problemas de inseguridad alimentaria. Además, es necesario investigar sobre las posibilidades de desarrollo de mercados secundarios para transferir aquellos productos alimenticios que son considerados desperdicios en unos países a países donde son valorados, entre otras.

Bibliografía

1. Alamgir M., y Arora P. (1991). “Providing Food Security for All”, International Fund for Agriculture Development, Rome.
2. Banco Mundial (1986). “La pobreza y el hambre: temas y opiniones sobre la seguridad alimentaria en países en desarrollo”, Banco Mundial, Washington.
3. BERDICHEWSKY, Bernardo (2002). “Antropología social: Introducción, Una visión global de la humanidad”, Ediciones LOM, Santiago de Chile.
4. Brabet, C., Bricas, N., Hounhouigan, J. D., Nago, M. C. y Wack, A. L. (1998). “Use of African cassava varieties for the production in Benin of sour starch, a traditional Latin-American baking product”. En Triennial Symposium of the International Society for Tropical Root Crops – African Branch (ISTRC-AB).
5. Cheng, A. G. (2008). “Citrus production and utilization in China”, AP Technology Development Manager, JBT Corporation, Fresh Produce Technologies, Lakeland.
6. Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (1987). “Nuestro Futuro Común”. ONU, Nairobi.
7. Diccionario de acción humanitaria (2017). Disponible en el siguiente enlace: <http://www.dicc.hegoa.ehu.es/listar/mostrar/202>
8. FAO. (1989). “Yield and nutritional value of the commercially more important fish species”. Documento técnico n°. 309. Roma.
9. FAO (1996). Disponible en el siguiente enlace http://www.fao.org/docrep/X2051s/X2051s00.htm#P166_18079
10. FAO (2009). “El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2008”. Departamento de Pesca y Acuicultura (disponible en <http://www.fao.org/docrep/011/i0250s/i0250s00.htm>), Roma.
11. FAO (2012). “Pérdidas y desperdicio de alimentos en el mundo – Alcances, causas y prevención”, Organización para la Agricultura y la Alimentación, Roma.
12. FAO (2015). “Desarrollo de cadenas de valor alimentarias sostenibles: Principios rectores”, Organización para la Agricultura y la Alimentación, Roma.

13. FAO (2015). “El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo”, Organización para la Agricultura y la Alimentación, Roma.
14. FAO (2016). “Objetivo hambre cero: El papel decisivo de las inversiones en la protección social y la agricultura”, Organización para la Agricultura y la Alimentación, Roma.
15. FAOSTAT (2010a). “Anuario estadístico de la FAO 2009”. Sección B – Producción agrícola (disponible en <http://www.fao.org/docrep/014/am079m/PDF/am079m00b.pdf>).
16. FAOSTAT. (2010b). “Hoja de balance de alimentos 2007” (disponible en <http://faostat.fao.org/site/354/default.aspx>).
17. FAO y OMS (2013). “Codex Alimentarius”, vigésimo primera edición, Roma.
18. Guajardo, J., (2008). “Citrus industry in Mexico, Central America and the Caribbean”. Presentado en la Beverage Conference, 16-19 de septiembre, Clearwater Beach.
19. HLPE (2014). “Las pérdidas y 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”. Organización para la Agricultura y la Alimentación, Roma.
20. Keijbets, M. J. H. (2008). “Potato processing for the consumer: developments and future challenges”. Potato Research, 51: 271-281.
21. MALTHUS, Robert (1798). “Primer ensayo sobre la población”, reimpresión de Alianza Editorial, Madrid.
22. Mungai, J. K. (2000). “Processing of fruits and vegetables in Kenya”. Proyecto GTZ – Integration of tree crops into farming systems project, Centro Mundial de Agrosilvicultura (ICRAF), Nairobi.
23. ONUDI (2004). “Small-scale fruit and vegetable processing and products. Production methods, equipment and quality assurance practices”. Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (disponible http://www.unido.org/fileadmin/user_media/Publications/Pub_free/Small_scale_fruit_and_vegetable_processing_and_products.pdf), Viena.

24. Pandey, S. K. (2009). Entrevista en el Financial Express (disponible en <http://www.financialexpress.com/news/processing-industry-to-consume-10-of-potato-output-by-201011/443390/0>).
25. Potatoes South Africa, (2010). “Processing industry” [página web] (disponible en <http://www.potatoes.co.za/processing-industry.aspx>).
26. SEN, Amartya (1981). “Poverty and Famines, an Essay on Entitlement and Deprivation”, Oxford University Press, New York.
27. SUTCLIFFE et al. (1996). “El incendio frío: ensayos sobre las causas y consecuencias del hambre en el mundo”, Icaria, Barcelona.
28. The Economist Intelligence Unit (2016). “User guide for the Global Food Security Index: Understanding the index and leveraging it for your work”, New York.
29. UNICEF, (1990). “Cassava in tropical Africa”. Instituto Internacional de Agricultura Tropical, Nigeria.
30. USDA, (2010a). “U.S. Potato Statistics, Utilization of U.S. potatoes”. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (disponible en <http://usda.mannlib.cornell.edu/MannUsda/viewDocumentInfo.do?documentID=1235>).
31. USDA, (2010b). “Fruit and Tree Nut Yearbook Spreadsheet Files”. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (disponible en <http://usda.mannlib.cornell.edu/MannUsda/viewDocumentInfo.do?documentID=1377>).
32. Westby, A. (2002). “Cassava utilization, storage and small-scale processing”. Universidad de Greenwich, NRI (disponible en http://www.researchintouse.com/nrk/RIUinfo/outputs/R7497_a.pdf), Kent, Reino Unido.
33. Wirsenius, S., Azar, C., Berndes, G. (2010). “How much land is needed for global food production under scenarios of dietary changes and livestock productivity increases in 2030?” Agricultural systems, 103: 621-638.

Anexos

Anexo 1: Clasificación de causas de las PDA por etapa de la cadena alimentaria y nivel e impacto en la fase organizativa.

Etapa de la cadena	Microcausa	Mesocausa	Macrocausa
Producción (anterior a la cosecha)	<p>Elección de las variedades de cultivo según el lugar de procedencia y el mercado de destino.</p> <p>Prácticas agronómicas.</p> <p>Factores biológicos.</p> <p>Factores ambientales.</p>	<p>Requisitos de calidad restrictivos o inadecuados.</p> <p>Requisitos del mercado de destino exigentes desde dimensiones distintas a las estrictamente nutricionales.</p> <p>Precios de mercado del producto bajos.</p> <p>Elevado coste de la mano de mano de obra.</p> <p>Baja demanda.</p> <p>Falta de apoyo a los actores para inversiones e implementación y mejora de buenas prácticas.</p>	<p>Efectos de políticas, normas y reglamentos sobre PDA (Sistemas relativos a la inocuidad alimentaria, políticas de inversión agrícola, reglamentación alimenticia, política de eliminación de residuos)</p> <p>Causas sistémicas (limitaciones financieras, organizacionales, técnicas y tecnológicas, culturales, etc.)</p>
Recolección (cosecha) y manipulación inicial	<p>Programación y cumplimiento del calendario inadecuados.</p> <p>Manipulación brusca y descuidada.</p>	<p>Falta de apoyo a los actores para inversiones e implementación y mejora de buenas prácticas.</p> <p>Ausencia de infraestructura adecuada.</p> <p>Falta de coordinación entre actores e integración de la cadena alimentaria.</p>	<p>Efectos de políticas, normas y reglamentos sobre PDA. (Sistemas relativos a la inocuidad alimentaria, políticas de inversión agrícola, reglamentación alimenticia, política de eliminación de residuos)</p> <p>Causas sistémicas (limitaciones financieras, organizacionales, técnicas y tecnológicas, culturales, etc.)</p>
Almacenamiento	<p>Deficiente infraestructura de almacenamiento.</p> <p>Poca estabilidad en los sistemas de almacenamiento refrigerado.</p> <p>Control inadecuado de las condiciones de almacenamiento.</p> <p>Mezcla de productos en un</p>	<p>Falta de apoyo a los actores para inversiones e implementación y mejora de buenas prácticas.</p> <p>Ausencia de infraestructura adecuada.</p> <p>Falta de coordinación entre actores e integración de la cadena alimentaria.</p>	<p>Efectos de políticas, normas y reglamentos sobre PDA. (Sistemas relativos a la inocuidad alimentaria, políticas de inversión agrícola, reglamentación alimenticia, política de eliminación de residuos)</p> <p>Causas sistémicas (limitaciones financieras, organizacionales, técnicas y</p>

	<p>mismo almacén.</p> <p>Contaminación microbiana en alimentos almacenados.</p> <p>Falta de sistemas adecuados que entreguen la preparación adecuada al alimento para ser almacenado (e.g. reducción de humedad)</p>		tecnológicas, culturales, etc.)
Transporte	<p>Daños derivados del calor que sufren en el traslado.</p> <p>Fallos técnicos de medio de transporte o sus sistemas de refrigeración.</p> <p>Falta de transporte adecuado.</p> <p>Carreteras en mal estado.</p> <p>Gestión logística inapropiada o ineficiente.</p> <p>Falta de cuidados en la carga y descarga.</p> <p>Falta de embalajes adecuados para el transporte.</p> <p>Rechazo de envíos.</p>	<p>Falta de apoyo a los actores para inversiones e implementación y mejora de buenas prácticas.</p> <p>Ausencia de infraestructura adecuada.</p> <p>Falta de coordinación entre actores e integración de la cadena alimentaria.</p>	<p>Efectos de políticas, normas y reglamentos sobre PDA. (Sistemas relativos a la inocuidad alimentaria, políticas de inversión agrícola, reglamentación alimenticia, política de eliminación de residuos)</p> <p>Causas sistémicas (limitaciones financieras, organizacionales, técnicas y tecnológicas, culturales, etc.)</p>
Procesado y envasado	<p>Carencia o inadecuación de servicios de tratamiento.</p> <p>Capacidad insuficiente de procesamiento.</p> <p>Fallos técnicos e ineficiencias en sistemas de procesado y envasado.</p> <p>Contaminación durante el procesado.</p> <p>Exceso de procesado para conseguir forma y tamaño adecuados para el mercado.</p> <p>Sistemas de gestión de procesado y envasado ineficientes.</p>	<p>Falta de apoyo a los actores para inversiones e implementación y mejora de buenas prácticas.</p> <p>Ausencia de infraestructura adecuada.</p> <p>Falta de coordinación entre actores e integración de la cadena alimentaria.</p>	<p>Efectos de políticas, normas y reglamentos sobre PDA. (Sistemas relativos a la inocuidad alimentaria, políticas de inversión agrícola, reglamentación alimenticia, política de eliminación de residuos)</p> <p>Causas sistémicas (limitaciones financieras, organizacionales, técnicas y tecnológicas, culturales, etc.)</p>
Venta al por menor	<p>Inadecuada manipulación.</p> <p>Inadecuadas condiciones de los puntos de venta.</p> <p>Prácticas nocivas por parte</p>	<p>Falta de apoyo a los actores para inversiones e implementación y mejora de buenas prácticas.</p> <p>Ausencia de infraestructura</p>	<p>Efectos de políticas, normas y reglamentos sobre PDA. (Sistemas relativos a la inocuidad alimentaria, políticas de inversión agrícola, reglamentación</p>

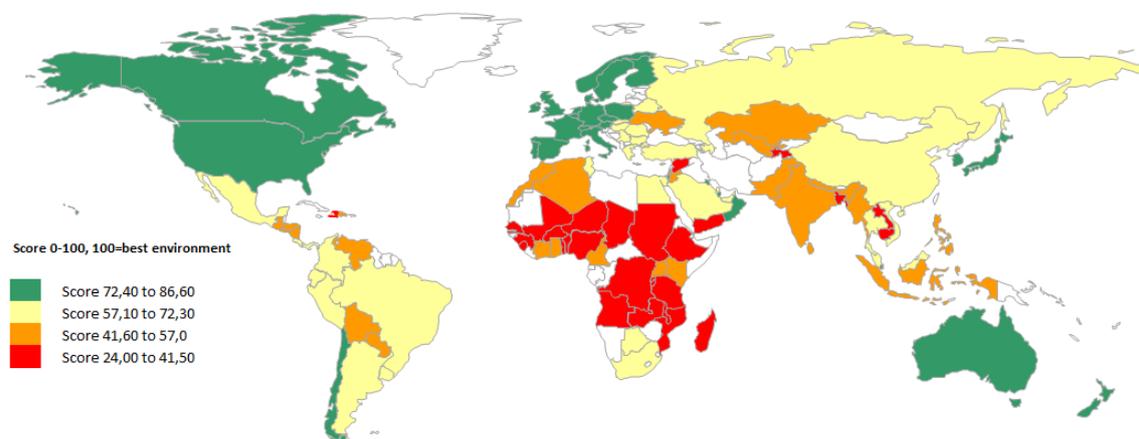
	<p>de los vendedores minoristas.</p> <p>Exposición inadecuada de los productos.</p> <p>Sobre elaboración de platos preparados en restaurantes.</p> <p>Mezcla de productos de distinta fecha de caducidad para la elección del consumidor.</p> <p>Estrictas normas de apariencia que hacen que los minoristas rechacen en la recepción partidas de productos.</p> <p>Eliminación selectiva debido a estándares de apariencia.</p> <p>Variabilidad de la demanda. <i>"Norma de 1/3"</i>²⁰</p>	<p>adecuada.</p> <p>Falta de coordinación entre actores e integración de la cadena alimentaria.</p>	<p>alimenticia, política de eliminación de residuos)</p> <p>Causas sistémicas (limitaciones financieras, organizacionales, técnicas y tecnológicas, culturales, etc.)</p>
Consumo	<p>Preparación de una cantidad excesiva de comida que no se consume a tiempo tanto en hogares como locales de venta de comida.</p> <p>Mala planificación de las adquisiciones.</p> <p>Confusión entre la fecha de consumo preferente y la fecha de caducidad.</p> <p>Almacenamiento o administración inadecuada de las existencias en el hogar. Técnicas de preparación inadecuadas.</p> <p>Desconocimiento del modo de consumir o utilizar los alimentos eficazmente.</p> <p>Desconocimiento de los gustos familiares por parte del gestor de la compra.</p>	<p>Falta de apoyo a los actores para inversiones e implementación y mejora de buenas prácticas.</p> <p>Ausencia de infraestructura adecuada.</p> <p>Falta de coordinación entre actores e integración de la cadena alimentaria.</p>	<p>Efectos de políticas, normas y reglamentos sobre PDA. (Sistemas relativos a la inocuidad alimentaria, políticas de inversión agrícola, reglamentación alimenticia, política de eliminación de residuos)</p> <p>Causas sistémicas (limitaciones financieras, organizacionales, técnicas y tecnológicas, culturales, etc.)</p>

²⁰ La norma de 1/3 es una práctica habitual adoptada por los negocios de alimentación en donde los productos elaborados que se suministran a los proveedores no deben haber superado más de 1/3 de su vida útil.

	<p>Limitaciones de tiempo de las personas que impiden la preparación adecuada de los alimentos.</p> <p>Formatos de venta con proporciones excesivas en que se vende los alimentos que adquieren los consumidores.</p> <p>Campañas de promoción que incentivan la compra de proporciones excesivas de alimentos para mejorar la relación calidad-precio.</p>		
--	---	--	--

Fuente: Elaboración propia en base a FAO, 2014.

Anexo 2: Mapa mundial y listado de países según índice de seguridad alimentaria elaborado por The Economist Intelligence Unit y DuPont, año 2016.



BEST ENVIRONMENT Score 72,40 to 86,60		GOOD ENVIRONMENT Score 57,10 to 72,30		MODERATE ENVIRONMENT Score 41,60 to 57,0		NEEDS IMPROVEMENT Score 24,00 to 41,50	
United States	86,6	United Arab Emirates	71,8	Jordan	56,9	Senegal	41,0
Ireland	84,3	Greece	71,5	Venezuela	56,9	Rwanda	40,7
Singapore	83,9	Saudi Arabia	71,1	Morocco	55,5	Benin	40,2
Australia	82,6	Bahrain	70,1	Ukraine	55,2	Cambodia	39,8
Netherlands	82,6	Hungary	69,3	Dominican Republic	55,1	Nigeria	39,4
France	82,5	Malaysia	69,0	Sri Lanka	54,8	Mali	39,3
Germany	82,5	Uruguay	68,4	Algeria	54,3	Tajikistan	38,6
Canada	81,9	Argentina	68,3	Paraguay	54,2	Togo	37,9
United Kingdom	81,9	Costa Rica	68,3	Kazakhstan	53,7	Tanzania	36,9
Sweden	81,3	Mexico	68,1	El Salvador	53,3	Bangladesh	36,8
New Zealand	81,1	Slovakia	67,7	Bolivia	51,6	Syria	36,3
Norway	81,0	Brazil	67,6	Indonesia	50,6	Guinea	35,0
Switzerland	80,9	China	65,5	Uzbekistan	49,8	Ethiopia	34,7
Denmark	80,0	Romania	65,5	Guatemala	49,6	Sudan	34,7
Portugal	80,0	Panama	64,4	Philippines	49,5	Yemen	34,0
Austria	79,3	Turkey	63,6	India	49,4	Angola	33,7
Finland	78,9	Belarus	63,1	Nicaragua	49,4	Zambia	33,3
Israel	78,9	South Africa	62,9	Honduras	48,2	Laos	32,7
Spain	77,7	Russia	62,3	Ghana	47,8	Madagascar	31,6
Qatar	77,5	Colombia	61,0	Pakistan	47,8	Malawi	31,4
Belgium	77,4	Bulgaria	60,6	Myanmar	46,5	Burkina Faso	31,0
Italy	75,9	Thailand	59,5	Uganda	44,2	Congo (Dem. Rep.)	30,5
Japan	75,9	Serbia	59,4	Nepal	42,9	Haiti	29,4
Chile	74,4	Tunisia	57,9	Kenya	42,7	Mozambique	29,4
Czech Republic	73,9	Botswana	57,8	Cote d'Ivoire	42,3	Niger	29,0
Oman	73,6	Peru	57,7	Cameroon	41,6	Chad	28,6
Kuwait	73,5	Ecuador	57,5			Sierra Leone	26,1
South Korea	73,3	Azerbaijan	57,1			Burundi	24,0
Poland	72,4	Egypt	57,1				
		Vietnam	57,1				

Anexo 3: Composición de los grupos alimenticios.

Los grupos alimenticios se agruparon siguiendo el criterio de agrupación de las hojas de balance alimentario de la FAO. El siguiente cuadro muestra los alimentos que componen cada grupo alimenticio.

Grupo	Alimento
Cereales	Trigo, arroz (elaborado), cebada, maíz, centeno, avena, mijo, sorgo, otros cereales.
Raíces y tubérculos	Patata, patatas dulces, batata, yuca, otras raíces.
Oleaginosas y legumbres	Soja, cacahuete (descascarado), semillas de girasol, semillas de colza y de mostaza, semilla de algodón, cocos (incluida copra), semillas de sésamo, almendra de palma, aceitunas, otros cultivos oleaginosos, frijoles, chícharos, pulsos y otros productos.
Frutas y hortalizas	Naranjas y mandarinas, limones y limas, pomelo, otros cítricos, bananas, plátanos, manzanas (excepto sidra), piñas, dátiles, uva (excepto vino), otras frutas, tomates, cebollas, otras hortalizas.
Carnes	Carne de bovino, carne de cordero/caprina, carne de cerdo, carne de ave, otras carnes, despojos.
Pescado y mariscos	Peces de agua dulce, peces demersales, peces pelágidos, otros peces marinos, crustáceos, otros moluscos, cefalópodos, carne de animales acuáticos, otros animales acuáticos, plantas acuáticas.
Productos lácteos	Leche

Anexo 4: Factor de PDA en cada paso de la cadena alimentaria y por región.

Los siguientes factores de PDA en cada paso de la cadena alimentaria son los que se utilizaron en FAO 2011. A excepción de los factores de cereales de la etapa de procesamiento y envasado para las regiones de Europa, América del Norte y Oceanía, Asia Industrializada, África del Norte, Asia Occidental y Central y América Latina para los cuales el estudio de la FAO utilizó rangos de porcentajes. Esta estimación se realizó utilizando el punto medio de ese rango.

Europa

Etapa Cadena Alimentaria/ Grupo Alimentario	Producción agrícola	Manejo poscosecha y almacenamiento	Procesamiento y envasado	Distribución	Consumo
Cereales	2,0%	4,0%	5,3%	2,0%	25,0%
Raíces y tubérculos	20,0%	9,0%	15,0%	7,0%	17,0%
Oleaginosas y legumbres	10,0%	1,0%	5,0%	1,0%	4,0%
Frutas y hortalizas	20,0%	5,0%	2,0%	10,0%	19,0%
Carne	3,1%	0,7%	5,0%	4,0%	11,0%
Pescado y mariscos	9,4%	0,5%	6,0%	9,0%	11,0%
Productos lácteos	3,5%	0,5%	1,2%	0,5%	7,0%

América del Norte y Oceanía

Etapa Cadena Alimentaria/ Grupo Alimentario	Producción agrícola	Manejo poscosecha y almacenamiento	Procesamiento y envasado	Distribución	Consumo
Cereales	2,0%	2,0%	5,3%	2,0%	27,0%
Raíces y tubérculos	20,0%	10,0%	15,0%	7,0%	30,0%
Oleaginosas y legumbres	12,0%	0,0%	5,0%	1,0%	4,0%
Frutas y hortalizas	20,0%	4,0%	2,0%	12,0%	28,0%
Carne	3,5%	1,0%	5,0%	4,0%	11,0%
Pescado y mariscos	12,0%	0,5%	6,0%	9,0%	33,0%
Productos lácteos	3,5%	0,5%	1,2%	0,5%	15,0%

Asia Industrializada

Etapa Cadena Alimentaria/ Grupo Alimentario	Producción agrícola	Manejo poscosecha y almacenamiento	Procesamiento y envasado	Distribución	Consumo
Cereales	2,0%	10,0%	5,3%	2,0%	20,0%
Raíces y tubérculos	20,0%	7,0%	15,0%	9,0%	10,0%
Oleaginosas y legumbres	6,0%	3,0%	5,0%	1,0%	4,0%
Frutas y hortalizas	10,0%	8,0%	2,0%	8,0%	15,0%
Carne	2,9%	0,6%	5,0%	6,0%	8,0%
Pescado y mariscos	15,0%	2,0%	6,0%	11,0%	8,0%
Productos lácteos	3,5%	1,0%	1,2%	0,5%	5,0%

África Subsahariana

Etapa Cadena Alimentaria/ Grupo Alimentario	Producción agrícola	Manejo poscosecha y almacenamiento	Procesamiento y envasado	Distribución	Consumo
Cereales	6,0%	8,0%	3,5%	2,0%	1,0%
Raíces y tubérculos	14,0%	18,0%	15,0%	5,0%	2,0%
Oleaginosas y legumbres	12,0%	8,0%	8,0%	2,0%	1,0%
Frutas y hortalizas	10,0%	9,0%	25,0%	17,0%	5,0%
Carne	15,0%	0,7%	5,0%	7,0%	2,0%
Pescado y mariscos	5,7%	6,0%	9,0%	15,0%	2,0%
Productos lácteos	6,0%	11,0%	0,1%	10,0%	0,1%

África del Norte, Asia Occidental y Central

Etapa Cadena Alimentaria/ Grupo Alimentario	Producción agrícola	Manejo poscosecha y almacenamiento	Procesamiento y envasado	Distribución	Consumo
Cereales	6,0%	8,0%	4,5%	4,0%	12,0%
Raíces y tubérculos	6,0%	10,0%	12,0%	4,0%	6,0%
Oleaginosas y legumbres	15,0%	6,0%	8,0%	2,0%	2,0%
Frutas y hortalizas	17,0%	10,0%	20,0%	15,0%	12,0%
Carne	6,6%	0,2%	5,0%	5,0%	8,0%
Pescado y mariscos	6,6%	5,0%	9,0%	10,0%	4,0%
Productos lácteos	3,5%	6,0%	2,0%	8,0%	2,0%

Asia meridional y sudoriental

Etapa Cadena Alimentaria/ Grupo Alimentario	Producción agrícola	Manejo poscosecha y almacenamiento	Procesamiento y envasado	Distribución	Consumo
Cereales	6,0%	7,0%	3,5%	2,0%	3,0%
Raíces y tubérculos	6,0%	19,0%	10,0%	11,0%	3,0%
Oleaginosas y legumbres	7,0%	12,0%	8,0%	2,0%	1,0%
Frutas y hortalizas	15,0%	9,0%	25,0%	10,0%	7,0%
Carne	5,1%	0,3%	5,0%	7,0%	4,0%
Pescado y mariscos	8,2%	6,0%	9,0%	15,0%	2,0%
Productos lácteos	3,5%	6,0%	2,0%	10,0%	1,0%

América Latina

Etapa Cadena Alimentaria/ Grupo Alimentario	Producción agrícola	Manejo poscosecha y almacenamiento	Procesamiento y envasado	Distribución	Consumo
Cereales	6,0%	4,0%	4,5%	4,0%	10,0%
Raíces y tubérculos	14,0%	14,0%	12,0%	3,0%	4,0%
Oleaginosas y legumbres	6,0%	3,0%	8,0%	2,0%	2,0%
Frutas y hortalizas	20,0%	10,0%	20,0%	12,0%	10,0%
Carne	5,3%	1,1%	5,0%	5,0%	6,0%
Pescado y mariscos	5,7%	5,0%	9,0%	10,0%	4,0%
Productos lácteos	3,5%	6,0%	2,0%	8,0%	4,0%

Anexo 5: Otros factores para cuantificar las PDA.

Los siguientes factores de PDA son los que se utilizaron en FAO 2012 y que, a su vez, fueron recopilados de diversas fuentes las cuales se citan igualmente a continuación.

Notación:

El **factor de conversión** determina la parte del producto agrícola que es comestible.

El **factor de asignación** determina la parte del producto agrícola que se destina al consumo humano.

Producto	Factor de conversión	Factores de asignación para las pérdidas durante la producción agrícola y el manejo postcosecha y almacenamiento
Cereales Fuente: Wirsenius et al, (2010)	<ul style="list-style-type: none"> • Trigo y centeno = 0,78 • Maíz, mijo y sorgo = 0,79 (países de ingresos bajos) y 0,69 (países de ingresos altos y medianos) • Arroz = 1 • Avena, cebada y otros cereales = 0,78 	Europa = 0,35 América del Norte y Oceanía = 0,50 Asia industrializada = 0,60 África subsahariana = 0,75 África del Norte, Asia occidental y central = 0,60 Asia meridional y sudoriental = 0,67 América Latina = 0,40.
Raíces y tubérculos	<ul style="list-style-type: none"> • Pelado a mano = 0,74; • Pelado industrial = 0,90. <p>Fuente: UNICEF (1990) y Mattsson (2001).</p>	Proporción de raíces y tubérculos que se utilizan frescos: Supuesta proporción media de mandioca que se utiliza fresca en el África subsahariana = 50 %. Fuente: Westby (2002). En América Latina = 20%. Fuente: Brabet, et al (1998). Supuesta proporción media de patata que se utiliza fresca en Europa y América del Norte y Oceanía = 27 %. Fuente: USDA (2010a). En África del Norte y Asia occidental y central = 81 %. Fuente: Potatoes South Africa (2010). En Asia meridional y sudoriental = 90%. Fuente: Pendey (2009) y Keijbets (2008).

		En Asia industrializada = 85%. Fuente: Keijbets (2008) y FAOSTAT (2010a).
Oleaginosas y legumbres		<p>África subsahariana = 0,63 África del Norte y Asia occidental y central = 0,12 Asia meridional y sudoriental = 0,63 América Latina = 0,12 Europa = 0,20 América del Norte y Oceanía = 0,17 Asia industrializada = 0,24.</p> <p>Fuente: FAOSTAT (2010b).</p>
Frutas y hortalizas	<ul style="list-style-type: none"> • Pelado a mano = 0,8; • Pelado industrial = 0,75; media = 0,77. <p>Fuente: investigación propia y ONUDI (2004).</p>	<p>Proporción de frutas y hortalizas que se utilizan frescas: Supuesta proporción media de frutas y hortalizas que se utilizan frescas en el África subsahariana = 99 %. Fuente: Mungai (2000)</p> <p>En África del Norte, Asia occidental y central = 50 %. Fuente: Guajardo (2008).</p> <p>En Asia meridional y sudoriental = 95 %.</p> <p>En América Latina = 50 %. Fuente: Guajardo (2008).</p> <p>En Europa y América del Norte y Oceanía = 40 %. Fuente: USDA (2010b).</p> <p>En Asia industrializada = 96 %. Fuente: Cheng (2008).</p>
Pescado y mariscos	Factor medio de conversión para pescado y mariscos = 0,5. Fuente: FAO (1989).	Proporción de pescado y mariscos que se utilizan frescos: Supuesta proporción media de pescado y mariscos que se utilizan frescos en los países de ingresos bajos = 60 %; en los países de ingresos medianos y altos = 4 %. Fuente: FAO (2009).

Anexo 6: Agrupación de las regiones mundiales.

África del Norte, Asia Occidental y Central		
Algeria	Kyrgyzstan	Tajikistan
Egypt	Lebanon	Tunisia
United Arab Emirates	Libia	Turkey
Iraq	Mongolia	Turkmenistan
Israel	Morocco	Uzbekistan
Jordan	Oman	Yemen
Kazakhstan	República Árabe Siria	Mauritania
Kuwait	Saudi Arabia	Sudan

África Subsahariana		
Angola	Guinea-Bissau	Senegal
Benin	Kenya	Sierra Leone
Botswana	Lesotho	Somalia
Burkina Faso	Liberia	South Africa
Burundi	Malawi	Sudan (former)
CÁ'ite d'Ivoire	Mali	Swaziland
Cameroon	Mauritius	Togo
Chad	Mozambique	Uganda
Congo	Namibia	Zambia
Eritrea	Niger	Zimbabwe
Ethiopia	Nigeria	Cabo Verde
Gabon	Central African Republic	Djibouti
Gambia	República Unida de Tanzania	Madagascar
Ghana	Rwanda	Sao Tome and Principe
Guinea		United Republic of Tanzania

América del Norte y Oceanía		
Australia	United States of America	Fiji
Canada	Bahamas	French Polynesia
New Zealand	Bermuda	New Caledonia

América Latina		
Argentina	Guatemala	Uruguay
Belize	Guyana	Venezuela (Bolivarian Republic of)
Bolivia (Plurinational State of)	Haiti	Antigua and Barbuda
Brazil	Honduras	Barbados
Chile	Jamaica	Dominica
Colombia	Mexico	Grenada
Costa Rica	Nicaragua	Netherlands Antilles (former)
Cuba	Panama	Saint Kitts and Nevis
Dominican Republic	Paraguay	Saint Lucia
Ecuador	Peru	Saint Vincent and the Grenadines
El Salvador	Suriname	Trinidad and Tobago

Asia Industrializada		
China, mainland	Japan	China, Macao SAR
Republic of Korea	China, Hong Kong SAR	China, Taiwan Province of

Asia meridional y suoriental		
Afghanistan	Malaysia	Brunei Darussalam
Bangladesh	Myanmar	Kiribati
Bhután	Nepal	Maldives
Cambodia	Pakistan	Samoa
India	Philippines	Solomon Islands
Indonesia	Sri Lanka	Timor-Leste
Iran (Islamic Republic of)	Thailand	Vanuatu
Lao People's Democratic Republic	Viet Nam	Democratic People's Republic of Korea

Europa		
Albania	France	Poland
Armenia	Georgia	Portugal
Austria	Germany	Republic of Moldova
Azerbaijan	Greece	Czechia
Belarus	Hungary	Romania
Belgium	Iceland	Serbia
Bosnia and Herzegovina	Ireland	Slovakia
Bulgaria	Italy	Slovenia
Cyprus	Latvia	Spain
Croatia	Lithuania	Sweden
Denmark	Luxembourg	Switzerland
Estonia	The former Yugoslav Republic of Macedonia	Ukraine
Russian Federation	Montenegro	United Kingdom
Finland	Netherlands	Malta
	Norway	

Anexo 7: Ecuaciones de estimación de las PDA.

Carnes y lácteos	Ecuación
Producción agrícola	$PDAP = \sum_{i=1}^n P_i * \alpha_{jk}$
Manejo poscosecha y almacenamiento	$PDAM = \sum_{i=1}^n P_i * \alpha_{jk}$
Procesamiento y envasado	$PDAPr = \sum_{i=1}^n Pr_i * \alpha_{jk}$
Distribución	$PDAD = \sum_{i=1}^n (DS_i - F_i - L_i - Ou_i - Pr_i - S_i) * \alpha_{jk}$
Consumo	$\sum_{i=1}^n [(DS_i - F_i - L_i - Ou_i - Pr_i - S_i) - PDAD_i] * \alpha_{jk}$

Donde i = País; j = Etapa de la cadena alimentaria; k = Región; DS_i = Oferta doméstica del país i ; F_i = Feed del país i ; L_i = Losses del país i ; Ou_i = Otros usos de los alimentos en el país i ; Pr_i = Procesamiento y envasado del país i ; S_i = Seed del país i ; $PDAD_i$ = PDA distribución; α_{jk} = Factor de las PDA por región y etapa de la cadena alimentaria; P_i = Producción del país i

Cereales	Ecuación
Producción agrícola	$PDAP = \sum_{i=1}^n P_i * \alpha_{jk} * \beta_{jk} * \gamma_{jk}$
Manejo poscosecha y almacenamiento	$PDAM = \sum_{i=1}^n P_i * \alpha_{jk} * \beta_{jk} * \gamma_{jk}$
Procesamiento y envasado	$PDAPr = \sum_{i=1}^n Pr_i * \alpha_{jk} * \beta_{jk}$
Distribución	$PDAD = \sum_{i=1}^n (DS_i - F_i - L_i - Ou_i - Pr_i - S_i) * \alpha_{jk} * \beta_{jk}$
Consumo	$\sum_{i=1}^n [(DS_i - F_i - L_i - Ou_i - Pr_i - S_i) - PDAD_i] * \alpha_{jk} * \beta_{jk}$

Donde i = País; j = Etapa de la cadena alimentaria; k = Región; DS_i = Oferta doméstica del país i ; F_i = Feed del país i ; L_i = Losses del país i ; Ou_i = Otros usos de los alimentos en el país i ; Pr_i = Procesamiento y envasado del país i ; S_i = Seed del país i ; $PDAD_i$ = PDA distribución; α_{jk} = Factor de las PDA por región y etapa de la cadena alimentaria; β_{jk} = Factor de conversión; P_i = Producción del país i ; γ_{jk} = Factor de asignación.

Frutas y hortalizas, pescados y mariscos y raíces y tubérculos	Ecuación
Producción agrícola	$PDAP = \sum_{i=1}^n P_i * \alpha_{jk} * \beta_{jk}$
Manejo poscosecha y almacenamiento	$PDAM = \sum_{i=1}^n P_i * \alpha_{jk} * \beta_{jk}$
Procesamiento y envasado	$PDAPr = \sum_{i=1}^n [(DS_i - F_i - L_i - Ou_i - Pr_i - S_i) * (1 - \delta_i) + Pr_i] * \alpha_{jk} * \beta_{jk}$
Distribución	$PDAD = \sum_{i=1}^n \{ [[[(DS_i - F_i - L_i - Ou_i - Pr_i - S_i) * (1 - \delta_i) + Pr_i] - PDAPr] * \alpha_{jk} * \beta_{jk}] + [(DS_i - F_i - L_i - Ou_i - Pr_i - S_i) * \delta_i * \alpha_{jk} * \beta_{jk}] \}$
Consumo	$PDAD = \sum_{i=1}^n \{ [[[(DS_i - F_i - L_i - Ou_i - Pr_i - S_i) * (1 - \delta_i) + Pr_i] - PDAPr - PDAD^{21}] * \alpha_{jk} * \beta_{jk}] + [(DS_i - F_i - L_i - Ou_i - Pr_i - S_i) - PDAD^{22}] * \delta_i * \alpha_{jk} * \beta_{jk} \}$

Donde i = País; j = Etapa de la cadena alimentaria; k = Región; DS_i = Oferta doméstica del país i ; F_i = Feed del país i ; L_i = Losses del país i ; Ou_i = Otros usos de los

²¹ Corresponde solo a la parte de PDAD que se genera en los alimentos procesados.

alimentos en el país i ; Pr_i = Procesamiento y envasado del país i ; S_i = Seed del país i ; α_{jk} = Factor de las PDA por región y etapa de la cadena alimentaria; β_{jk} = Factor de conversión; δ_i = Proporción de alimentos que se utilizan frescos; P_i = Producción del país i

Oleaginosas y legumbres	Ecuación
Producción agrícola	$PDAP = \sum_{i=1}^n P_i * \alpha_{jk} * \gamma_{jk}$
Manejo poscosecha y almacenamiento	$PDAM = \sum_{i=1}^n P_i * \alpha_{jk} * \gamma_{jk}$
Procesamiento y envasado	$PDAPr = \sum_{i=1}^n Pr_i * \alpha_{jk}$
Distribución	$PDAD = \sum_{i=1}^n (DS_i - F_i - L_i - Ou_i - Pr_i - S_i) * \alpha_{jk} * \gamma_{jk}$
Consumo	$\sum_{i=1}^n [(DS_i - F_i - L_i - Ou_i - Pr_i - S_i) - PDAD_i] * \alpha_{jk} * \gamma_{jk}$

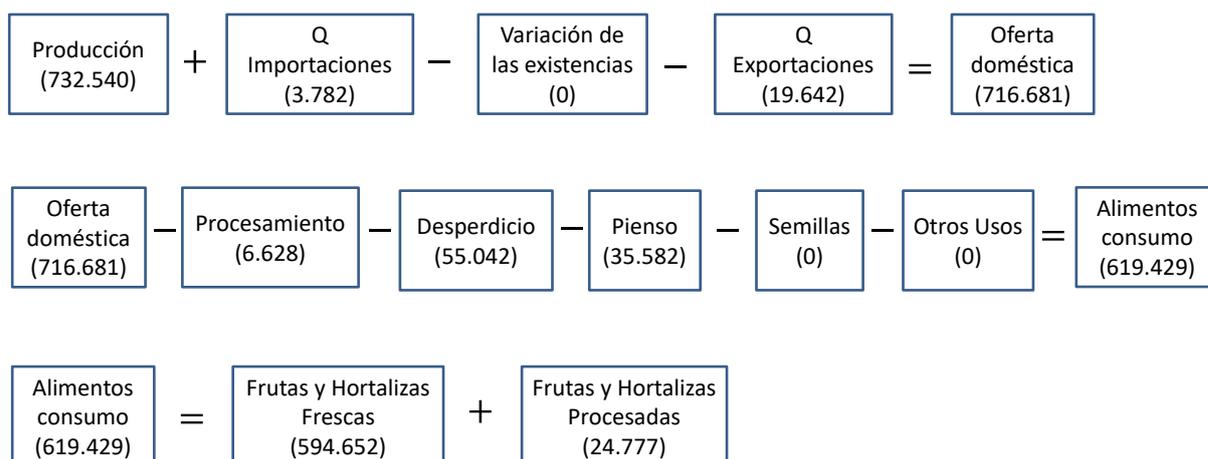
Donde i = País; j = Etapa de la cadena alimentaria; k = Región; DS_i = Oferta doméstica del país i ; F_i = Feed del país i ; L_i = Losses del país i ; Ou_i = Otros usos de los alimentos en el país i ; Pr_i = Procesamiento y envasado del país i ; S_i = Seed del país i ; $PDAD_i$ = PDA distribución; α_{jk} = Factor de las PDA por región y etapa de la cadena alimentaria; γ_{jk} = Factor de asignación; P_i = Producción del país i .

²² Corresponde solo a la parte de PDAD que se genera en los alimentos frescos.

Anexo 8: Ejemplo de cálculo.

En este anexo se expone un ejemplo de cálculo de PDA tomando como referencia China mainland, para el grupo alimenticio de frutas y hortalizas.

Figura XXX: Flujo del volumen de frutas y hortalizas (1.000 toneladas) para China, según datos de las hojas del balance alimentario FAO, año 2013.



Supuestos:

Producción agrícola = 10%

Manejo postcosecha y almacenamiento = 8%

Procesamiento y envasado = 2%

Distribución frutas y hortalizas = 8%

Consumo frutas y hortalizas = 15%

Proporción de frutas y hortalizas que se utilizan frescas = 96%

Factor de conversión pelado a mano = 0,8; Factor de conversión pelado industrial = 0,75; Factor de conversión promedio = 0,775

Cálculos en el equivalente primario de las pérdidas y el desperdicio de frutas y hortalizas en cada etapa de la cadena alimentaria:

Producción agrícola: $10\% * 732.540 = 73.254 = 73,3$ millones de toneladas

Manejo postcosecha y almacenamiento: $8\% * 732.540 = 58.603 = 58,6$ millones de toneladas

Procesamiento y envasado: $2\% * (6.628 + 24.777) = 628 = 0,628$ millones de toneladas

Distribución (frutas y hortalizas frescas): $8\% * 594.652 = 47.572 = 47$ millones de toneladas

Distribución (frutas y hortalizas procesadas): $8\% * (6.628 + 24.777 - 628) = 2.462 = 2,5$ millones de toneladas

Consumo (frutas y hortalizas frescas): $15\% * (594.652 - 47.572) = 82.062 = 82$ millones de toneladas

Consumo (frutas y hortalizas procesadas): $15\% * (6628 + 24.777 - 628 - 2.462) = 4.247 = 4,25$ millones de toneladas

Cálculos de las pérdidas y el desperdicio de frutas y hortalizas en cada etapa de la CSA:

Producción agrícola: $73.254 * 0,775 = 56.772 = 56,7$ millones de toneladas

Manejo postcosecha y almacenamiento: $58.603 * 0,775 = 45.417 = 45$ millones de toneladas

Procesamiento y envasado: $628 * 0,75 = 471 = 0,471$ millones de toneladas

Distribución: $(47.572 * 0,8) + (2.462 * 0,75) = 39.904 = 39,9$ millones de toneladas

Consumo: $(82.062 * 0,8) + (4.247 * 0,75) = 68.835 = 68,8$ millones de toneladas