



USAID **USDA**
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA

Cacao para la Paz

Alianza



Inocuidad de los Alimentos

CONCEPTOS TÉCNICOS



La Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) es la principal agencia gubernamental responsable de la ejecución y administración de los programas de asistencia social, económica y humanitaria del Gobierno de los Estados Unidos a nivel mundial. En Colombia, la Embajada de Estados Unidos, a través de USAID, apoya los esfuerzos del gobierno nacional para alcanzar una Colombia más estable, pacífica y próspera por medio de una gobernabilidad inclusiva y un crecimiento equitativo.

www.usaid.gov/colombia

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) brinda liderazgo en alimentos, agricultura, recursos naturales, desarrollo rural, nutrición y temas relacionados basados en políticas públicas, la mejor ciencia disponible y una gestión eficaz.

El departamento tiene la visión de brindar oportunidades económicas a través de la innovación, ayudando a que las zonas rurales de América prosperen; promover la producción agrícola que nutre mejor a los estadounidenses y al mismo tiempo ayuda a alimentar a otros en todo el mundo; y preserva los recursos naturales de los Estados Unidos a través de la conservación, bosques restaurados, cuencas hidrográficas mejoradas y tierras de trabajo privadas saludables.

www.usda.gov

La Alianza de Bioersity International y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) brinda soluciones científicas que aprovechan la biodiversidad agrícola y transforman los sistemas alimentarios de manera sostenible para mejorar la vida de las personas. Las soluciones de la Alianza abordan las crisis mundiales de malnutrición, cambio climático, pérdida de la biodiversidad y degradación ambiental.

La Alianza es parte de CGIAR, un consorcio mundial de investigación para un futuro sin hambre.

alliancebioersityciat.org

www.bioersityinternational.org

www.ciat.cgiar.org

www.cgiar.org

Inocuidad de los Alimentos

CONCEPTOS TÉCNICOS

Mónica Sofía Cortés Muñoz, MSc
Juan Fernando Gallego Beltrán, PhD

Diciembre 2020



Alianza



La elaboración de este documento ha sido posible gracias al generoso apoyo del pueblo de los Estados Unidos de América a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). El contenido del mismo es responsabilidad de los autores y no necesariamente refleja el punto de vista de USAID, USDA o del Gobierno de los Estados Unidos.

El documento fue elaborado como parte del desarrollo del convenio de cooperación entre la Alianza de Bioversity International y el CIAT y el Servicio Agrícola para el Exterior del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA-FAS), el cual tiene como uno de sus objetivos el apoyo, por medio del programa *Cacao para la Paz*, a la implementación de la Estrategia Nacional para la Cadena del Cacao - Capítulo de Inocuidad.

El trabajo fue desarrollado gracias a la participación de:

Autores

Mónica Sofía Cortes Muñoz, MSc (Consultora de la Alianza de Bioversity International y el CIAT)

Juan Fernando Gallego Beltrán, PhD (USDA-FAS)

Revisión Técnica

Mayesse Da Silva (Científica, Alianza de Bioversity International y el CIAT)

Andrés Romero (USDA-FAS)

Jamie VanClief (USDA-FAS)

Diseño, ilustraciones y diagramación

Lucelly Anaconas (Comunicaciones, Alianza de Bioversity International y el CIAT)

Edición de producción

Victoria Eugenia Rengifo (Comunicaciones, Alianza de Bioversity International y el CIAT)

Impresión

Imágenes Gráficas, Sede Colombia

Derechos de autor © USAID 2020. Algunos derechos reservados

Se permite la reproducción total o parcial de este documento, siempre y cuando se cite la fuente original y se cuente con la autorización de USAID-USDA-CIAT y los autores. No se permite la reproducción para fines comerciales.

Diciembre 2020

Agradecimientos

USAID

Lawrence J. Sacks (Director, USAID/Colombia)

Jeniffer Tikka (Directora Oficina de Desarrollo Económico Rural, USAID/Colombia)

Ana Uribe (Oficial de Desarrollo, Oficina de Desarrollo Económico Rural, USAID/Colombia)

USDA

Casey Bean (Consejero Agrícola, Embajada de los Estados Unidos en Colombia, FAS-USDA)

Adam Klein (Agregado Agrícola, Embajada de los Estados Unidos en Colombia, FAS-USDA)

ALIANZA DE BIOVERSITY INTERNATIONAL Y EL CIAT

Marcela Quintero (Directora Área de Investigación en Paisajes Multifuncionales, Alianza Bioversity-CIAT)

Javier Mateo-Vega (Director Global Alianzas y Comunicaciones, Alianza Bioversity-CIAT)

Contenido

¿Cómo utilizar esta cartilla?	7
Capítulo 1: Enfermedades Transmitidas por Alimentos	8
¿Qué es una Enfermedad Transmitida por Alimentos (ETA)?	9
Contaminantes de los alimentos	12
¿Qué es un peligro biológico?	13
¿Qué es un peligro químico?	16
Capítulo 2: Inocuidad de los Alimentos	19
Inocuidad de los Alimentos	20
Inocuidad y Salud Pública	21
Inocuidad y Comercio	22
Capítulo 3: La Cadena Alimentaria “De la granja a la mesa”	23
La Cadena Alimentaria	24
¿Qué abarca la cadena alimentaria?	24
Capítulo 4: Gestión de Riesgos Alimentarios	26
Gestión de Riesgos	27
Buenas Prácticas Agrícolas y Ganaderas (BPA y BPG)	29
Buenas Prácticas Higiénicas (BPH)	29
Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES)	29
Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)	29
Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC)	30
Trazabilidad	30
Capítulo 5: Instituciones relacionadas con la Inocuidad de los Alimentos	31
Internacionales	32
Comisión del Codex Alimentarius	32
Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE)	33
Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF)	33
Nacionales	33
Lista de Siglas	35
Bibliografía	36

¿Cómo utilizar esta cartilla?

Esta cartilla ha sido preparada con el propósito de brindar los conceptos básicos relacionados con la inocuidad de los alimentos. Se divide en cinco capítulos que abordan temas diferentes pero relacionados entre sí.

Para su uso, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

1

La presente cartilla no constituye una recopilación absoluta de los temas relacionados con la inocuidad de alimentos, es decir, no pretende ser un texto exhaustivo de estudio, sino proporcionar una base de conocimientos que permita a las personas interesadas ahondar posteriormente en los conceptos y procesos básicos relacionados con la inocuidad de los alimentos.

2

Ha sido diseñada con el fin de que sea útil a todas las personas, independientemente de su grado de conocimiento y experiencia en la materia.

3

Esta parte de la cartilla está enfocada en reforzar, complementar y profundizar técnicamente en los temas abordados en la primera parte (conceptos básicos) que encontrará dando la vuelta a la cartilla.

5

Si se desea profundizar en alguna temática en particular, se recomienda revisar los documentos que se utilizaron para la generación de esta cartilla (ver sección "Bibliografía" al final de la cartilla).

4

Al final de los capítulos de la sección de conceptos básicos se incluyen actividades direccionadas a reforzar y complementar estos conocimientos, así como lecturas y enlaces a material multimedia disponible en internet.

CAPÍTULO 1

Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA)



¿Qué es una Enfermedad Transmitida por Alimentos (ETA)?



Una Enfermedad Transmitida por Alimentos (ETA) es una enfermedad que se presenta en personas que consumen alimentos contaminados con organismos o microorganismos patógenos (bacterias, virus, hongos y/o parásitos) o contaminados con sustancias químicas nocivas (FDA, 2018).

Algunos de los síntomas más comunes de una ETA pueden ser:



Dolor de estómago y diarrea



Dolor de cabeza



Náuseas y vómito



Mareos y escalofríos

Estos síntomas pueden variar desde cuadros clínicos leves hasta presentar cuadros clínicos graves, los cuales pueden incluso llevar a la muerte. También, las ETA pueden ser agudas, con aparición de síntomas en un período de tiempo corto de horas o días, o crónicas con una aparición de síntomas que puede tardar meses o años.

Un brote de ETA es definido como “un incidente en el que dos o más personas presentan una enfermedad semejante después de la ingestión de un mismo alimento, y los análisis epidemiológicos apuntan al alimento como el origen de la enfermedad. Los brotes pueden involucrar números diferenciados de casos (un individuo afectado es lo que se entiende como ‘caso’)” (PAHO, s.f.).

Ejemplo de una noticia de un brote de ETA publicada en 2017 en el diario “El Colombiano”:



“71 personas intoxicadas por fiesta en casa de banquetes de Medellín”

“De los 239 invitados que asistieron a dos fiestas celebradas en un salón de banquetes de Medellín el pasado fin de semana, 71 llegaron a los hospitales de la capital antioqueña y de Copacabana con vómito, diarrea, dolor abdominal y hasta convulsiones...”

“...En la fiesta de grados del 8 de diciembre y la primera comunión del domingo 10, los meseros sirvieron lo mismo: arroz con verduras, carne, nuggets de pollo y torta. Al parecer, alguno de esos alimentos causó la intoxicación masiva de los invitados.” (El Colombiano, 2017).

Las ETA pueden ser clasificadas en infecciones e intoxicaciones dependiendo del contaminante presente en el alimento:



Adaptado de INS, 2017.

En los casos en los que la ETA es generada por bacterias productoras de toxina, puede hablarse de una **toxi-infección**.

De acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud (PAHO, por sus siglas en Inglés), y en relación con ETA originadas por peligros biológicos o toxinas de origen biológico, **“para que ocurra una ETA, el patógeno o su(s) toxina(s) debe(n) estar presente(s) en el alimento. Sin embargo, la sola presencia del patógeno no significa que la enfermedad ocurrirá”** (PAHO, s.f.).

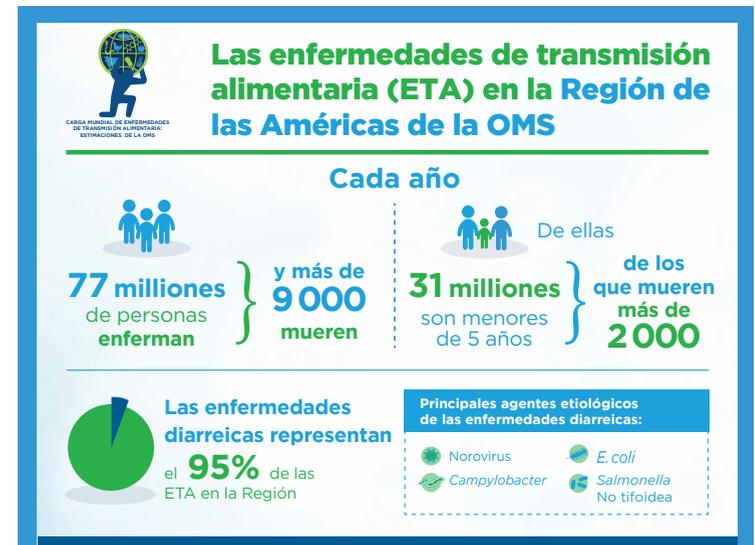
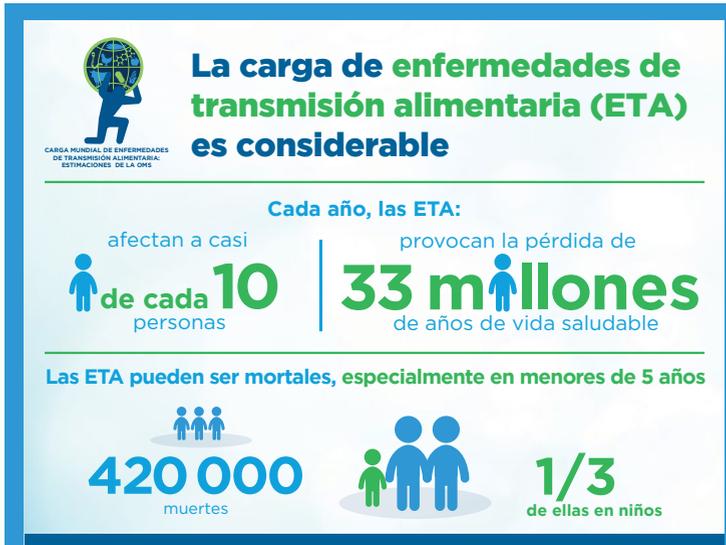
Así, de acuerdo con PAHO (s.f.), para que se produzca una ETA en la mayoría de los casos:

- El patógeno debe estar presente en cantidad suficiente como para causar una infección o para producir toxinas.

- El alimento debe ser capaz de favorecer el crecimiento de los patógenos, o sea, debe presentar características intrínsecas que promuevan el desarrollo del agente.
- El alimento debe permanecer en la zona de peligro de temperatura (temperatura de crecimiento logarítmico del patógeno) durante tiempo suficiente como para que el organismo patógeno se multiplique y/o produzca toxinas. Otras condiciones extrínsecas deben prevalecer para que esta multiplicación y/o producción de toxinas sea favorecida.
- Debe ingerirse una cantidad (porción) suficiente del alimento que contenga el agente, para que la barrera de susceptibilidad del individuo sea sobrepasada.

Según la Real Academia de la Lengua Española, el término patógeno se usa para definir organismos “que originan y desarrollan una enfermedad” (RAE, 2019).

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), “La carga de enfermedades de transmisión alimentaria es considerable. Cada año, las enfermedades de transmisión alimentaria afectan a casi 1 de cada 10 personas a pesar de ser prevenibles” (OMS, 2015).



Tomado de OMS, 2015.

Contaminantes de los alimentos

Se entiende por contaminante “cualquier sustancia no añadida intencionalmente al alimento o pienso para animales productores de alimentos, que está presente en dicho alimento como resultado de la producción (incluidas las operaciones realizadas en agricultura, zootecnia y medicina veterinaria), fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte o almacenamiento de dicho alimento o pienso o como resultado de contaminación ambiental. Este término no abarca fragmentos de insectos, pelos de roedores y otras materias extrañas” (CAC, 1969).

Un contaminante es considerado un **PELIGRO** cuando puede provocar efectos nocivos en la salud, y el **RIESGO** es la función de la probabilidad de un efecto nocivo para la salud y de la gravedad de dicho efecto, como consecuencia de un peligro o peligros presentes en los alimentos (CAC, 1969).



Las ETA son especialmente peligrosas para los grupos poblacionales conocidos como vulnerables o susceptibles. Son personas vulnerables:

- Los niños pequeños, en especial los menores de 5 años
- Los adultos mayores
- Las personas con sistemas inmunológicos débiles
- Las mujeres embarazadas

¿Qué es un peligro biológico?

Un peligro biológico es, por lo general, un microorganismo patógeno presente en un alimento y que puede reproducirse en el mismo (FAO, 2007). Dichos microorganismos pueden ser o no productores de toxinas.



Tipos de microorganismos:



Buenos

- Están presentes en el proceso de elaboración de ciertos alimentos y bebidas (por ejemplo, el queso, el yogur, la cerveza y el vino).
- Se utilizan en la fabricación de medicinas (como la penicilina).
- Ayudan a digerir los alimentos en el intestino.



Malos

Los microorganismos malos, o microorganismos de alteración, no suelen provocar enfermedades a las personas, pero pueden hacer que los alimentos huelan y sepan mal y tengan un aspecto repulsivo.



Peligrosos

Causan enfermedad y, a veces, pueden incluso causar la muerte. También se llaman "Patógenos".

Los peligros biológicos pueden ser también organismos pluricelulares que no pueden ser considerados microorganismos como, por ejemplo, algunos parásitos. Por esta razón, comúnmente se hace referencia a peligros biológicos y no a peligros microbiológicos.

Ejemplos de algunos organismos patógenos involucrados en ETA:

Tipo de peligro biológico	Nombre	Efectos más comunes sobre la salud
Bacterias	Salmonella	La salmonelosis es una infección intestinal y/o sistémica en el hombre con un período de incubación de 12 a 72 horas. Los síntomas más frecuentes son: dolor abdominal, vómitos, diarrea, fiebre y dolor de cabeza. Los síntomas se pueden presentar de forma aguda (1 a 2 días) o prolongarse por factores como el estado de salud del huésped, dosis ingerida y características de las cepas.
	Brucella	La brucelosis o fiebre de Malta produce una infección sistémica. Después del período de incubación (5 a 60 días), los síntomas pueden aparecer de forma aguda. Sin tratamiento, la enfermedad puede tornarse crónica o conducir a la muerte. Tiene sintomatología diversa: fiebre, debilidad, dolor en las articulaciones y afección de órganos específicos (ej. cerebro y corazón).
	Listeria monocytogenes	El período de incubación es variable y oscila entre 3 y 70 días, con una media de 21 días. Suele cursar con síntomas gastrointestinales como diarrea, fiebre, cefalea y mialgia. Los casos más graves son los de listeriosis invasiva, que se producen cuando, después de la infección inicial del intestino, hay una infección sistémica. Las formas más graves se presentan con sepsia clínicamente inespecífica o con meningoencefalitis y pueden dejar secuelas. La <i>Listeria monocytogenes</i> puede atravesar la barrera placentaria y causar abortos, partos prematuros o afectar al feto. Aunque es una enfermedad relativamente poco común, puede ser grave, con tasas de letalidad altas (entre el 20% y el 30%).
	Escherichia coli O157:H7	Después de la ingestión de alimento contaminado, y un período de incubación de 3-4 días, la producción de verotoxinas daña el revestimiento intestinal produciendo diarreas agudas y colitis hemorrágica caracterizada por dolores abdominales y diarreas sanguinolientas. La enfermedad puede durar hasta una semana y normalmente se autolimita. Entre las complicaciones más habituales, están el Síndrome Urémico Hemolítico (SUH), que se caracteriza por insuficiencia renal aguda, sangrado y síntomas neurológicos, y la Púrpura Trombocitopénica Idiopática.
	Vibrio cholerae	Los serogrupos O1 y O139 de esta bacteria causan la enfermedad conocida como cólera. Los síntomas pueden variar desde una diarrea leve acuosa hasta una diarrea con la característica en forma de agua de arroz. La enfermedad se acompaña con calambres abdominales, náuseas, vómitos y deshidratación, que puede provocar shock. Después de una severa pérdida de líquidos y electrolitos, esta enfermedad puede conducir a la muerte. El inicio de la enfermedad es generalmente repentino, con períodos de incubación que varían de 6 horas a 5 días. Algunas cepas diferentes a las O1 y O139 (denominadas no-O1/no-O139) pueden provocar un tipo de diarrea más benigna que la del cólera.

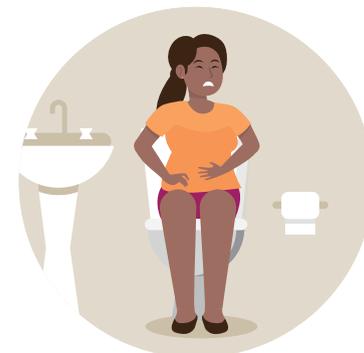
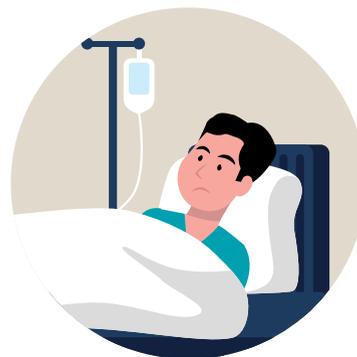
Tipo de peligro biológico	Nombre	Efectos más comunes sobre la salud
Virus	Virus de la hepatitis A	La enfermedad se transmite por vía fecal de persona a persona. Los niños usualmente no muestran síntomas. El período de incubación es aproximadamente de 2 a 7 semanas. Los síntomas de hepatitis A van desde leves hasta graves. En un número importante de casos, la enfermedad se puede desarrollar como un síndrome pseudogripal. El cuadro clínico se caracteriza por insuficiencia hepática con fiebre, fatiga, inapetencia, náuseas, dolor de estómago, orina de color oscuro e ictericia (color amarillento de la piel y los ojos), anorexia y pérdida de peso.
	Norovirus	La enfermedad se caracteriza por la aparición repentina de vómito o diarrea después de una incubación corta, entre 24 a 48 horas. La mayoría de las infecciones remiten espontáneamente en menos de 2-3 días, pero se han observado formas crónicas en personas inmunodeprimidas.
Parásitos	<i>Trichinella spiralis</i>	Las manifestaciones clínicas en el hombre son variables, dependiendo de la sensibilidad del individuo, su estado inmunitario y la cantidad de larvas ingeridas. Los primeros síntomas se presentan habitualmente entre 4 y 10 días después de la ingesta de carne contaminada con el parásito, y consisten en fiebre, diarreas, mialgias generalizadas, edema periorbital (que puede ir acompañado de hemorragias subconjuntivales), eosinofilia marcada y rigidez muscular que afecta fundamentalmente a los músculos flexores, los cuales pueden presentar tumefacción, endurecimiento y sensibilidad al tacto. Cuando están afectados, el diafragma y los músculos intercostales se producen trastornos en la respiración, accesos asmáticos y disnea, que pueden llegar a producir la muerte.
	<i>Toxoplasma gondii</i>	La mayoría de las infecciones no suelen presentar síntomas y, cuando se presentan, suelen ser leves. Pueden incluir aumento de volumen de los ganglios linfáticos de la cabeza y del cuello, dolor de cabeza, fiebre, dolores musculares, dolor de garganta y, en contadas ocasiones, enfermedades de la vista con pérdidas de visión. La duración de los síntomas varía de semanas a meses. En mujeres embarazadas, la infección, durante la gestación o poco antes, puede causar abortos o malformaciones congénitas con secuelas neurológicas importantes para el feto, así como lesiones oculares o a otros órganos del feto. Los síntomas en personas inmunodeprimidas pueden ser graves tales como: afección cerebral (la más frecuente), ocular (visión borrosa) y pulmonar.

Adaptado de Agencia Catalana de Seguridad Alimentaria, s.f.

¿Qué es un peligro químico?

Según la OMS (2007), son sustancias químicas tóxicas entre las que se pueden nombrar:

- Las toxinas de origen natural (ej., las generadas por bacterias u hongos).
- Los contaminantes ambientales (ej., el cadmio, el plomo, el mercurio y las dioxinas).
- Los residuos de sustancias químicas utilizadas para tratar animales (ej., medicamentos veterinarios).
- Los residuos de plaguicidas (generados cuando los plaguicidas se utilizan de forma inadecuada).
- Los aditivos alimentarios utilizados de forma inadecuada.



Ejemplos de algunos peligros químicos involucrados en ETA:

Tipo de peligro químico	Nombre	Efectos más comunes sobre la salud
Toxinas de origen natural	Aflatoxina	En los humanos, la aflatoxicosis se caracteriza por vómito, dolor abdominal, edema pulmonar, convulsiones, coma y muerte. El órgano diana afectado es el hígado, también afecta al cerebro, riñones, corazón, el sistema inmune, nervioso y el reproductivo. Las aflatoxinas son cancerígenas debido a sus efectos genotóxicos y mutagénicos.
	Ocratoxina	La ocratoxina A es nefrotóxica, genotóxica, neurotóxica, carcinógena, teratogénica e inmunosupresora. La Agencia Internacional de Investigación contra el Cáncer (IARC) ha clasificado a esta micotoxina como posible carcinógeno humano (Categoría 2B).
	Saxitoxina	La ingestión de mariscos contaminado con estas toxinas provoca la Intoxicación Paralítica por Mariscos. Las saxitoxinas originan una depresión del músculo cardíaco, así como bloqueo fisiológico de los canales de sodio entre las membranas nerviosas. Los síntomas pueden presentarse como un adormecimiento o sensación de hormigueo en los dedos seguido de dolor de cabeza y mareo. Posteriormente puede ocurrir incoherencia en el habla, debilidad y dificultades respiratorias en intoxicaciones graves, llegando a la parálisis respiratoria completa que en casos fatales se produce entre dos y doce horas después de la ingestión.

Tipo de peligro químico	Nombre	Efectos más comunes sobre la salud
Contaminantes ambientales	Mercurio (metil y etilmercurio)	El mercurio afecta el sistema nervioso, los riñones y el hígado, también puede aumentar el riesgo de infarto. Entre los efectos neurológicos, asociados mayoritariamente al metilmercurio (la forma más tóxica), se pueden observar anomalías en el desarrollo fetal, daños sensoriales y alteraciones del cerebro y del sistema nervioso que se manifiestan con insomnio, cambios de carácter, pérdida de memoria y alucinaciones.
	Plomo	El plomo es un tóxico multisistémico, clasificado como un carcinógeno de clase 2A por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), que actúa básicamente inhibiendo los sistemas enzimáticos celulares y provocando efectos de diversa magnitud sobre diferentes tejidos y órganos. Puede acumularse en los huesos, los dientes y diversos órganos. Puede provocar alteraciones digestivas, alteraciones hematológicas, del sistema nervioso central como cefalea, insomnio, alteraciones del carácter y convulsiones, alteraciones del sistema nervioso periférico, alteraciones renales y endocrinas. En niños, el órgano diana es el Sistema Nervioso Central (SNC), donde tiene el potencial de causar problemas de desarrollo mental e intelectual, hasta con niveles bajos de exposición.
	Arsénico	El arsénico se puede encontrar en forma inorgánica, combinado con otros elementos como el oxígeno, el cloro y el azufre. Las formas inorgánicas son las más tóxicas mientras que las formas orgánicas son poco tóxicas y se encuentran principalmente en los organismos marinos. Los efectos tóxicos producidos por la dieta suelen ser crónicos e incluyen síntomas como alteraciones del sistema gastrointestinal, alteraciones hepáticas y renales, deterioro del Sistema Nervioso Central, debilidad muscular, anemia, lesiones vasculares y arritmias. También pueden producir alteraciones dermatológicas diversas. Algunos estudios han demostrado que la ingesta de arsénico inorgánico también puede incrementar el riesgo de desarrollar cáncer de pulmón, de piel, de vejiga urinaria, de hígado, de riñón o de próstata. La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) ha clasificado el arsénico como: categoría 1, carcinogénico para los seres humanos.
	Cadmio	El cadmio es tóxico para los riñones, donde se acumula y puede causar disfunciones renales. Después de una exposición prolongada y/o alta se puede producir una disminución de la tasa de filtración glomerular, y finalmente provocar una insuficiencia renal. También puede causar la desmineralización ósea, ya sea a través de daño en el hueso de forma directa o de forma indirecta como resultado de una disfunción renal. La IARC ha clasificado el cadmio como: categoría 1, carcinogénico para los seres humanos.
Contaminantes de proceso	Acrilamida	La acrilamida está presente en los alimentos como resultado de una reacción inducida por el calor entre dos ingredientes de origen natural, el aminoácido asparagina y los azúcares reductores como la glucosa y fructosa. También hay varios alimentos en los que la acrilamida parece formarse en condiciones de alta humedad a temperaturas más bajas, tales como jugo de ciruelas y en las aceitunas negras curadas en conserva. Los efectos nocivos para la salud de dicha sustancia se centran en su potencial neurotóxico para personas y animales y su carcinogenicidad y genotoxicidad observadas en animales de experimentación. También se han observado efectos sobre el sistema reproductivo.

Tipo de peligro químico	Nombre	Efectos más comunes sobre la salud
Contaminantes de proceso	Furanos	El furano así como sus formas metilfuránicas son compuestos orgánicos que se forman de manera natural en determinados alimentos tras un tratamiento térmico, incluida la cocción. La mayor preocupación para la salud humana corresponde a su efecto debido a una exposición crónica a través de la dieta. Los diversos estudios realizados con animales de experimentación concluyeron que el daño hepático (colangiofibrosis) y el cáncer de hígado (adenoma y carcinoma) eran los efectos más críticos para la salud. En dosis altas (>30 µg/kg/día) puede afectar también a los riñones y los pulmones.
Residuos de medicamentos veterinarios		La ingesta crónica o continua de cualquier residuo de sustancia farmacológicamente activa en una cantidad superior a la Ingesta Diaria Admisible (IDA) presenta un efecto tóxico sobre el organismo. Estos efectos tóxicos pueden ser desde un efecto farmacológico indeseable, una alteración de la flora intestinal o un daño sobre un tejido del organismo. Algunos medicamentos pueden causar reacciones alérgicas en personas sensibles e incrementar la resistencia antibacteriana en diferentes patógenos.
Residuos de plaguicidas (productos fitosanitarios)		Según la intensidad de las intoxicaciones agudas, los productos fitosanitarios pueden producir: palidez, sudoración, vómitos, pérdida de conciencia, convulsiones, estado de coma y muerte. Las intoxicaciones crónicas pueden provocar reacciones alérgicas y procesos cancerígenos, lesiones del sistema nervioso, hígado y riñones.

Adaptado de Agencia Catalana de Seguridad Alimentaria, s.f.

Diferencias más relevantes entre los peligros biológicos y químicos:

Peligro biológico	Peligro químico
<ul style="list-style-type: none"> • Los peligros pueden introducirse en los alimentos en varios eslabones de la cadena alimentaria. • La prevalencia y la concentración del peligro pueden cambiar marcadamente a lo largo de la cadena agroalimentaria. • Los riesgos para la salud suelen ser agudos y pueden deberse al consumo de una sola porción del alimento contaminado. • La respuesta sanitaria de los individuos a los diferentes niveles de peligro presenta una gran variabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los peligros normalmente se introducen en los alimentos o ingredientes crudos durante alguna de las fases de elaboración. • El nivel de peligro presente en un alimento, después del punto de introducción, no suele cambiar significativamente. • Los riesgos para la salud pueden ser agudos, pero por lo general son crónicos y debido al consumo continuado del alimento contaminado. • Los tipos de efectos tóxicos son, en general, semejantes entre personas afectadas, pero la sensibilidad individual puede presentar diferencias.

Adaptado de FAO, 2007.

CAPÍTULO 2

Inocuidad de los alimentos



Inocuidad de los alimentos

Un alimento es **“todo producto natural o artificial, elaborado o no, que ingerido aporta al organismo humano los nutrientes y la energía necesaria para el desarrollo de los procesos biológicos.** Se entienden incluidas en la presente definición las bebidas no alcohólicas y aquellas sustancias con que se sazonan algunos comestibles, y que se conocen con el nombre genérico de especias” (MSPS, 2013).

La inocuidad de los alimentos, por su parte, es definida por el Codex Alimentarius, al igual que por el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia (MSPS) como “la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso al que se destinan” (CAC, 1969; MSPS, 2013).

De acuerdo con lo anterior, las personas ingerimos alimentos no solo con el fin de obtener los nutrientes y la energía necesarios para subsistir, sino también esperando que sean inocuos, es decir, que no generen un problema de salud (CAC, 1969).

En las últimas décadas a nivel mundial, ha tomado mayor importancia la inocuidad de los alimentos debido a factores tales como (FAO, 2007):

- Volumen creciente del comercio internacional.
- Creciente complejidad de los tipos de alimentos y de su procedencia geográfica.
- Intensificación e industrialización de la agricultura y de la producción animal.
- Incremento en los viajes y el turismo.
- Cambios en las pautas de manipulación de los alimentos.
- Cambios en las pautas dietéticas y las preferencias de preparación de los alimentos.
- Nuevos métodos de elaboración de alimentos y nuevas tecnologías alimentarias y agrícolas.

- Modificación de las interacciones humano/animal con potencial de transmisión de enfermedades.
- Mayores exigencias públicas de protección de la salud.

Propender por la inocuidad de los alimentos es responsabilidad común de todos los actores relacionados, desde la producción hasta el consumo. Sin embargo, los gobiernos tienen el compromiso de estructurar e implementar un entorno institucional y regulador apto para el control de los alimentos. Adicionalmente, existen instituciones de orden internacional que colaboran con los gobiernos para mejorar la inocuidad y la calidad de los alimentos (FAO, 2007).

Por ejemplo, una de las instituciones de carácter internacional relacionada con la inocuidad de alimentos es la Comisión del Codex Alimentarius (CAC). El Codex Alimentarius define la higiene de los alimentos como “todas las condiciones y medidas necesarias para asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos en todas las fases de la cadena alimentaria” entendiéndola desde la producción primaria hasta el consumidor final, y otorgando responsabilidades a todos los eslabones que participan en la cadena (desde el cultivo o cría de animales, pasando por los fabricantes, elaboradores y manipuladores hasta los consumidores finales) para asegurar que los alimentos sean inocuos y aptos para el consumo (CAC, 1969).

Debe tenerse en cuenta que una ETA, o un brote de ETA, afecta de forma directa la salud de uno o más individuos, pero también puede causar efectos negativos en el comercio, el turismo y la economía (CAC, 1969).

Por estas razones, la inocuidad de los alimentos representa un constante desafío, tanto para los países en desarrollo como para los desarrollados, y tiene básicamente dos objetivos (FAO, 2007):

- Proteger la salud pública.
- Promover el desarrollo económico.

Teniendo presentes estos dos objetivos, la Organización Mundial de Comercio (OMC) desarrolló el **Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF)**, el cual se ocupa de “la inocuidad de los alimentos, la sanidad animal y la preservación de los vegetales. Su finalidad es asegurar que el suministro de alimentos para los consumidores de un país sea seguro – de conformidad con normas aceptables – y garantizar al mismo tiempo que no se utilicen reglamentos estrictos de salud y seguridad para proteger a los productores nacionales de la competencia” (OMC, 2020).



Inocuidad y Salud Pública



Los alimentos pueden transmitir más de 200 enfermedades, “una de cada 10 personas enferma cada año por la ingestión de alimentos contaminados y 420.000 fallecen por esta causa. Los niños menores de cinco años corren un riesgo especialmente alto.” (OMS, 2016).

La carga para los sistemas de salud, el bienestar social y la economía debido a las ETA está subestimada debido a que muchas veces las personas que se enferman no notifican su condición y a las dificultades que existen para confirmar la relación entre los contaminantes, los alimentos y la enfermedad misma (OMS, 2019).”

De acuerdo con la OMS (2019), “los alimentos insalubres generan un círculo vicioso de diarrea y malnutrición que compromete el estado nutricional de los más vulnerables” entre los que se encuentran los lactantes, los niños pequeños, las embarazadas, las personas mayores y las personas con enfermedades subyacentes.

Inocuidad y Comercio

“El suministro de alimentos inocuos fortalece las economías nacionales, el comercio y el turismo, contribuye a la seguridad alimentaria y nutricional, y sirve de fundamento para el desarrollo sostenible” (OMS, 2019).



“La seguridad alimentaria existe cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos que satisfacen sus necesidades energéticas diarias y preferencias alimentarias para llevar una vida activa y sana” (FAO, 2011a).

No obstante, el crecimiento de la población mundial, la globalización del comercio, los cambios en los hábitos de consumo y el movimiento desde sus lugares de origen de gran cantidad de personas, plantean a la vez oportunidades y retos para la inocuidad de los alimentos. Por ejemplo, un incidente local puede transformarse en una emergencia internacional de forma acelerada debido al movimiento tanto de personas como de alimentos (OMS, 2019).

Los países desarrollan y aplican “medidas para garantizar la inocuidad de los productos alimenticios destinados al consumo humano y para evitar la propagación de plagas o enfermedades entre los animales y los vegetales” (OMC, 1998).

Algunos ejemplos de este tipo de medidas sanitarias son:

- Establecimiento de niveles máximos permitidos de sustancias usadas en la producción (tales como plaguicidas y medicamentos) o prohibición de uso.
- Establecimiento de requisitos microbiólogos.
- Inspección de productos.

Estas medidas deben aplicarse tanto para la producción y distribución a nivel nacional como a los productos procedentes de otros países (OMC, 1998).

Las medidas sanitarias deben estar enmarcadas dentro del Acuerdo MSF. Este acuerdo establece los lineamientos básicos para la normatividad sobre inocuidad de los alimentos, salud de los animales y preservación de los vegetales, tratando de dar solución a dos problemas centrales al mismo tiempo (OMC, 1998):

- ¿Cómo garantizar el suministro de alimentos inocuos a los consumidores de un país?
- ¿Cómo se puede garantizar que la aplicación de normas estrictas de salud y seguridad no sea una excusa para proteger comercialmente a los productores nacionales?

Para esto, en el Acuerdo se especifica que los países pueden establecer sus propias normas, pero que estas reglamentaciones deben estar fundamentadas en principios científicos y que, además, solo deben ser aplicadas en la “medida necesaria para proteger la salud y la vida de las personas y de los animales o para preservar los vegetales y que no discriminen de manera arbitraria o injustificable entre miembros en que prevalezcan condiciones idénticas o similares”. En caso de que los países no cuenten con el fundamento científico, el acuerdo los alienta a utilizar las normas, directrices y recomendaciones internacionales, cuando ellas existan (OMC, 1998).

“Cabe señalar que en el Acuerdo MSF no se establece un conjunto concreto de políticas de salud e inocuidad de los alimentos que los gobiernos deben adoptar. En cambio, sí que se establece un marco de normas destinadas a lograr un equilibrio entre los derechos de los miembros a adoptar medidas para asegurar la inocuidad de los alimentos y el objetivo de limitar los efectos innecesarios que esas medidas pudieran tener sobre el comercio” (FAO-OMS, 2018).

CAPÍTULO 3

La Cadena Alimentaria "De la granja a la mesa"



La Cadena Alimentaria

La inocuidad de los alimentos debería ser prioridad para la salud pública. En consecuencia, se deben generar y aplicar medidas que permitan asegurar que los productores y proveedores de alimentos a lo largo de toda la cadena alimentaria actúen de forma responsable de manera que los alimentos que lleguen a los consumidores sean inocuos (OMS, 2019).

¿Qué abarca la cadena alimentaria?

El enfoque “De la granja a la mesa”, o enfoque de cadena alimentaria, ha sido implementado para describir todo el proceso y los diferentes momentos por los que pasa el alimento, lo cual incluye desde el modo de plantar o criar, pasando por la cosecha, poscosecha, elaboración, empaquetado, transporte, venta y hasta la manipulación final por parte del consumidor (FAO, 2003).

La contaminación de los alimentos puede producirse en cualquiera de las etapas del proceso de producción, fabricación o de distribución, sin embargo, una importante cantidad de ETA se debe a una incorrecta manipulación de los alimentos en los hogares y por parte de los establecimientos que sirven comida. “No todos los manipuladores y consumidores de alimentos entienden la importancia de adoptar prácticas higiénicas básicas al comprar, vender y preparar alimentos para proteger su salud y la de la población en general” (OMS, 2019).

Vale la pena recalcar que en las cadenas alimentarias se deben incluir los insumos utilizados en la producción primaria de un alimento (piensos, tratamientos químicos, tierra, agua, etc.) (FAO, 2005).

Tomado de FAO Argentina, 2016.

Primeros responsables de la inocuidad

- Los fabricantes, distribuidores y comerciantes de agroquímicos
- Los agricultores (incluidos los acuicultores, apicultores, etc.)
- Los fabricantes de alimentos para animales
- Los fabricantes, distribuidores y comerciantes de medicamentos veterinarios
- Los transformadores
- Los transportadores de alimentos
- Los distribuidores de alimentos
- Los comercializadores de alimentos
- Los manipuladores de alimentos

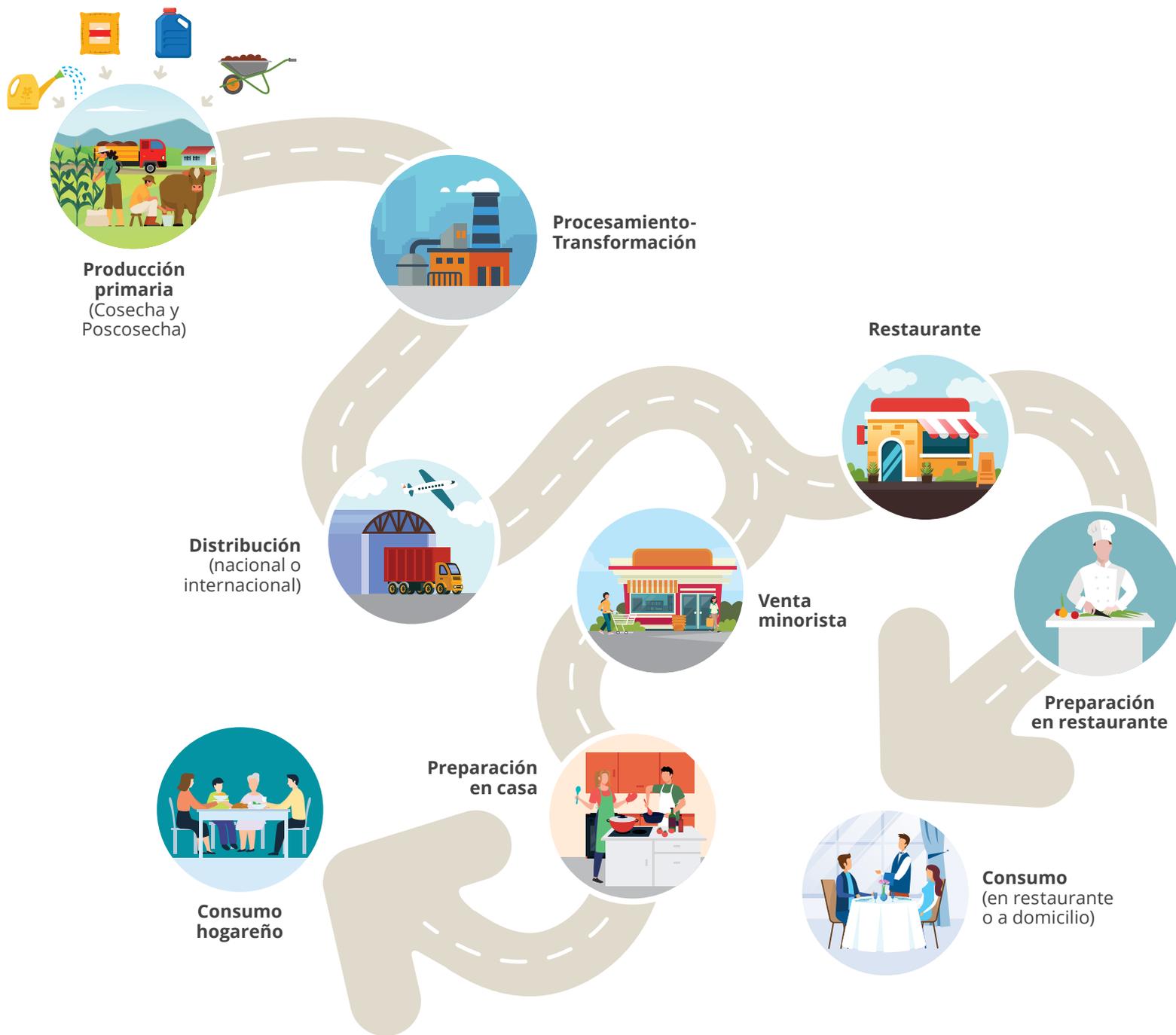
Segundos responsables de la inocuidad

- Las autoridades nacionales y extranjeras competentes (dado que tienen la obligación de generar y garantizar el cumplimiento de las medidas por medio de los sistemas de vigilancia y control)

Terceros responsables de la inocuidad

- Los consumidores (pues deben almacenar, manipular y cocinar los alimentos de manera apropiada)

Adaptado de Ministerio de Agricultura del Perú, 2011.



CAPÍTULO 4

Gestión de Riesgos Alimentarios



Gestión de Riesgos

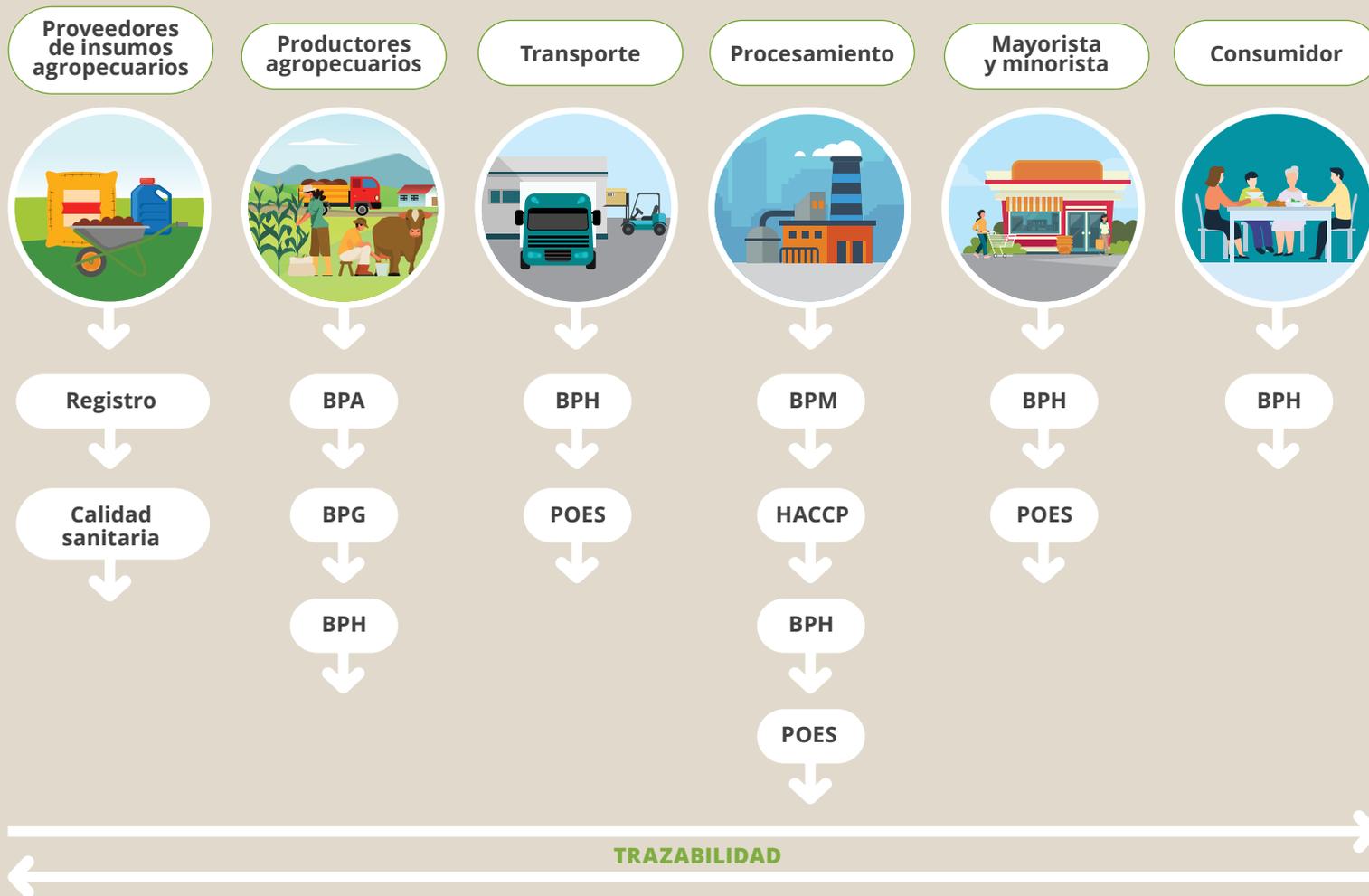
De acuerdo con la FAO, el objetivo esencial de la “gestión de riesgos relacionados con alimentos es proteger la salud pública, controlando tales riesgos de la manera más eficaz posible, mediante la selección y aplicación de medidas apropiadas” (FAO, 1997).

Al hablar de medidas apropiadas, se están incluyendo tanto medidas reglamentarias como no-reglamentarias, las cuales deben ser implementadas en puntos adecuados de la cadena alimentaria para conseguir resultados más eficaces. Algunas de las opciones genéricas de gestión de riesgos son (FAO, 2007):

- a.** Eliminar el potencial de riesgo (ej., prohibir las ventas de un alimento o lote de alimentos con elevados niveles de contaminación o prohibir el uso de un aditivo en un producto específico).
- b.** Identificar puntos donde podrían aplicarse medidas con el fin de:
 - Prevenir o limitar los niveles iniciales de peligro en materias primas (ej. utilizar ingredientes pasteurizados).
 - Reducir el potencial de contaminación ambiental, contaminación cruzada y/o crecimiento en el caso de peligros biológicos (ej. exigir controles de higiene ambiental y de temperatura de almacenamiento).
 - Reducir los niveles del peligro en el alimento (ej. procesos de descontaminación, uso de conservantes, pasteurización, etc.).
- c.** Implementar normas de vigilancia y control previas a la colocación del alimento en el mercado (ej., aditivos, residuos de plaguicidas y residuos de medicamentos veterinarios).
- d.** Exigir el etiquetado para informar a grupos de consumidores que puedan ser sensibles a algún componente, por ejemplo, con alergias a ciertos productos.
- e.** Determinar medidas no regulatorias, por ejemplo, programas de garantía de calidad impulsados por la industria privada y la educación al consumidor sobre la manipulación adecuada de los alimentos.



Adicionalmente, en diferentes directrices a nivel nacional e internacional, se han propuesto “buenas prácticas” como planteamiento preventivo base para la producción inocua de alimentos (FAO, 2007). Algunos de estos sistemas preventivos, a ser aplicados en diferentes etapas de la cadena alimentaria, son:



BPA: Buenas Prácticas Agrícolas, **BPG:** Buenas Prácticas Ganaderas, **BPH:** Buenas Prácticas Higiénicas, **POES:** Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento, **BPM:** Buenas Prácticas de Manufactura, **HACCP o APPCC:** Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.

Adaptado de Ministerio de Agricultura del Perú, 2011.

Buenas Prácticas Agrícolas y Ganaderas (BPA y BPG)

Se refiere a la “aplicación de los conocimientos de que se dispone para lograr la sostenibilidad ambiental, económica y social de la producción agrícola” y ganadera “con el fin de obtener alimentos y productos agrícolas no alimenticios inocuos y sanos” (FAO, 2007).

Estas buenas prácticas son “un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas aplicables a la producción de alimentos y orientadas a cuidar la salud humana, proteger al medio ambiente y mejorar las condiciones de los trabajadores y su familia” (FAO, 2012).

Buenas Prácticas Higiénicas (BPH)

Las Buenas Prácticas Higiénicas incluyen recomendaciones sobre las condiciones y medidas generales de limpieza y cuidado higiénico necesarias para asegurar la inocuidad en todos los eslabones de la cadena alimentaria (FAO, 2008).



Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES)

Son los procedimientos de saneamiento que “describen en detalle los métodos, utensilios y frecuencia de limpieza y desinfección de la planta y de los equipos. Especifican también la forma de evaluar la eficacia de la limpieza y desinfección” (FAO, 2008).

Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

También conocidas como Buenas Prácticas de Fabricación se refieren al “conjunto de directrices establecidas para garantizar un entorno laboral limpio y seguro que, al mismo tiempo, evita la contaminación del alimento en las distintas etapas de su producción, industrialización y comercialización” (FAO, 2011b).

Incluyen, entre otros aspectos (FAO, 2008):

- La construcción de la planta y de los equipos.
- Los Procedimientos Operativos Estándar (POE), es decir, los procedimientos detallados de elaboración específicos de cada producto.
- Los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES).
- El programa de control de plagas.
- La evaluación de la capacitación y de los conocimientos de los integrantes de la dirección con relación a la inocuidad de los alimentos.
- El aseo personal.
- El programa de capacitación.
- Las quejas de los consumidores y su resolución.
- Especificaciones para los proveedores de suministros y su control.
- Los registros que el establecimiento debe llevar.

Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC o HACCP, por sus siglas en inglés)

“Planteamiento sistemático que identifica, evalúa y controla los peligros significativos para la seguridad alimentaria” (FAO, 2007). Es muy importante no confundirlo con el Análisis de Riesgos.

Se basa en siete principios (CAC, 1969):

- **Principio 1:** Realizar un análisis de peligros (tener en cuenta que “peligro” es diferente de “riesgo”).
- **Principio 2:** Determinar los Puntos Críticos de Control (PCC).
- **Principio 3:** Establecer un límite o límites críticos.
- **Principio 4:** Establecer un sistema de vigilancia del control de los PCC.
- **Principio 5:** Establecer las medidas correctivas que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado.
- **Principio 6:** Establecer procedimientos de comprobación para confirmar que el Sistema de APPCC (o HACCP) funciona eficazmente.
- **Principio 7:** Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación.



Trazabilidad

También conocida como Rastreabilidad, es la “capacidad para seguir el desplazamiento de un alimento a través de una o varias etapas especificadas de su producción, transformación y distribución” (CAC, 2019).

CAPÍTULO 5

Instituciones relacionadas con la Inocuidad de los Alimentos

ICA Agrosavia
SIC
INS
ETS
Autoridades Ambientales
CIPF
OIE
MADS
Codex Alimentarius
MCIT
OMC
IDEAM
MSPS
ERIA
INVIMA
ONAC
Acuerdo MSF
Secretarías Departamentales de Agricultura
MADR

Propender por la inocuidad de los alimentos es una responsabilidad compartida entre los actores involucrados (gobierno, industria, productores, académicos y consumidores). Todos son importantes y, por tanto, es una labor multisectorial que requiere de conocimientos técnicos de una amplia gama de disciplinas (microbiología, toxicología, nutrición, economía en salud, medicina humana y veterinaria, agronomía, etc.) (OMS, 2016). Sin embargo, los gobiernos tienen la responsabilidad específica de crear y mantener una institucionalidad y un marco regulatorio propicio para la misma.

En este sentido y desde hace décadas, se han venido generando institucionalidades y alianzas, tanto a nivel nacional como internacional, enfocadas en las temáticas relacionadas con la inocuidad de los alimentos para la implementación y generación de estándares que respondan al Acuerdo MSF.



La inocuidad de los alimentos es multisectorial y pluridisciplinar:

“Es preciso que los diferentes departamentos y organismos gubernamentales que se encargan de la salud pública, la agricultura, la educación y el comercio colaboren y comuniquen entre ellos, y colaboren también con la sociedad civil, en particular los grupos de consumidores” (OMS, 2016).

Internacionales

Como ya se había mencionado, el Acuerdo MSF permite a los países adoptar medidas para proteger la salud humana y animal, y preservar los vegetales, siempre y cuando las mencionadas medidas se hayan respaldado científicamente (OMC, 2005). También, por medio del Acuerdo, se fomenta la “utilización de medidas sanitarias y fitosanitarias armonizadas entre los Miembros, sobre la base de normas, directrices y recomendaciones internacionales elaboradas por las organizaciones internacionales competentes, entre ellas, la Comisión del Codex Alimentarius, la Oficina Internacional de Epizootias y las organizaciones internacionales y regionales competentes que operan en el marco de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria”; también conocidas coloquialmente como las “tres hermanas” (OMC, 2005).

Comisión del Codex Alimentarius

CODEX ALIMENTARIUS

La Comisión del Codex Alimentarius (CAC) es un órgano intergubernamental conjunto de la FAO y la OMS. Funciona desde 1963 y su finalidad es “crear normas alimentarias internacionales normalizadas, destinadas a proteger la salud de los consumidores y asegurar la aplicación de prácticas comerciales justas” (OMS, s.f.).

“El Codex Alimentarius es una colección de normas alimentarias y textos afines aceptados internacionalmente y presentados de modo uniforme. El objeto de estas normas alimentarias y textos afines es proteger la salud del consumidor y asegurar la aplicación de prácticas equitativas en el comercio de alimentos. La finalidad de su publicación es que oriente y fomente la elaboración y el establecimiento de definiciones y requisitos aplicables a los alimentos para favorecer su armonización y, de esta forma, facilitar el comercio internacional” (Codex Alimentarius, 2020).

Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE)



La OIE es la organización intergubernamental encargada de mejorar la sanidad animal en el mundo. Las normas internacionales de sanidad y bienestar animal de la OIE son redactadas y actualizadas por expertos científicos reconocidos internacionalmente, y adoptadas de forma democrática durante la Sesión General Anual de la Asamblea Mundial de Delegados de la OIE. Considerados textos de referencia por la Organización Mundial del Comercio (OMC). Estas normas están destinadas a prevenir y controlar las enfermedades animales, incluida la zoonosis, a garantizar la seguridad sanitaria del comercio mundial de los animales terrestres y acuáticos y de sus productos, y a mejorar el bienestar animal (OIE, 2020a).

“La OIE publica dos Códigos (Terrestre y Acuático) y dos Manuales (Terrestre y Acuático) que constituyen las principales referencias para los Miembros de la OMC. El Código Sanitario para los Animales Terrestres (Código Terrestre) y el Código Sanitario para los Animales Acuáticos (Código Acuático) buscan garantizar, respectivamente, la seguridad sanitaria del comercio internacional de animales terrestres y acuáticos y de sus productos derivados. El Código Terrestre se publicó por primera vez en 1968 y el Código Acuático en 1995. Tradicionalmente, estas publicaciones se centraban en la sanidad animal y la zoonosis, pero en los últimos años su contenido se ha ampliado para abarcar el bienestar de los animales y la seguridad sanitaria de los alimentos derivados de la producción animal en concordancia con el nuevo mandato de la OIE de ‘mejorar la sanidad animal en el mundo’” (OIE, 2020b).

Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF)



La Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) es un tratado intergubernamental firmado por más de 180 países, cuyo objetivo es proteger los recursos vegetales del mundo contra la propagación y la introducción de plagas, y promover el comercio seguro (CIPF, 2020a).

“La Convención va más allá de la protección de las plantas cultivadas a la protección de la flora natural y los productos de origen vegetal. Tiene en cuenta tanto los daños directos como los indirectos que producen las plagas, de modo que incluye las malezas. También comprende los vehículos, aviones y barcos, contenedores, almacenes, el suelo y otros objetos o materiales que puedan alojar o propagar plagas” (CIPF, 2020b).

Nacionales

La tendencia mundial ha planteado que las condiciones de sanidad e inocuidad de los productos agroalimentarios no solo se evalúen y controlen al final de los procesos, sino que los Sistemas de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF) de los países, con toda su institucionalidad y actores involucrados, sean capaces de lograr a través de acciones desarrolladas con el enfoque “de la granja a la mesa” la reducción del riesgo (CONPES, 2005).

Los Sistemas MSF tienen el propósito de garantizar la protección de la salud de las personas, animales y plantas, asegurando así las condiciones del comercio a través de la adopción de estrategias de control y prevención basadas en el riesgo. Estos sistemas están conformados por las reglas básicas para la normativa sobre inocuidad de los alimentos, salud de los animales y preservación de los vegetales.

En Colombia, el Sistema MSF está conformado por cuatro Ministerios, sus entidades adscritas y el Departamento Nacional de Planeación (DNP):

- **Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR)**

- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)
 - Gerencias Seccionales
- Secretarías Departamentales de Agricultura
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA)

- **Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS)**

- Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA)
 - Grupos de Trabajo Territorial

- Entidades Territoriales de Salud

- Instituto Nacional de Salud (INS)

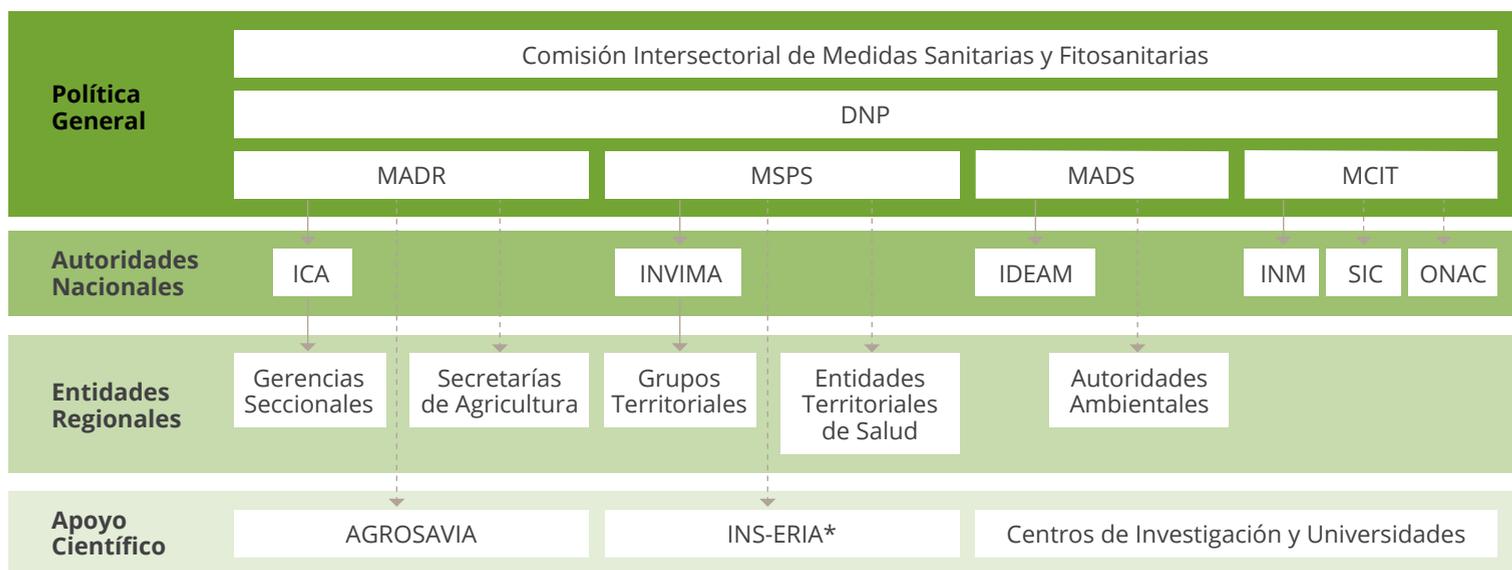
- Grupo de Evaluación de Riesgos en Inocuidad de Alimentos (ERIA)

- **Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)**

- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)
- Autoridades Ambientales

- **Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MCIT)**

- Instituto Nacional de Metrología (INM)
- Superintendencia de Industria y Comercio (SIC)
- Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC)



* Inicialmente concebida como UERIA.

Adaptado de DNP, 2013.

Lista de Siglas

AGROSAVIA	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
BPA	Buenas Prácticas Agrícolas
BPG	Buenas Practicas Ganaderas
BPH	Buenas Practicas Higiénicas
BPM	Buenas Prácticas de Manufactura
CAC	Comisión del Codex Alimentarius
CIPF	Convencion Internacional de Protección Fitosanitaria
DNP	Departamento Nacional de Planeación
ERIA	Grupo de Evaluación de Riesgos en Inocuidad de Alimentos
ETA	Enfermedad Transmitida por Alimentos
HACCP	Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (por sus siglas en Inglés)
IARC	Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer
ICA	Instituto Colombiano Agropecuario
IDA	Ingesta Diaria Admisible
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
INM	Instituto Nacional de Metrología
INS	Instituto Nacional de Salud
INVIMA	Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos
MADR	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MCIT	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
MSF	Medidas Sanitarias y Fitosanitarias
MSPS	Ministerio de Salud y Protección Social
OIE	Organización Mundial de Sanidad Animal
OMC	Organización Mundial de Comercio
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONAC	Organismo Nacional de Acreditación de Colombia
PAHO	Organización Panamericana de la Salud (por sus siglas en Inglés)
PCC	Punto Crítico de Control
POER	Procedimientos Operativos Estándar
POES	Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento
RAE	Real Academia de la Lengua Española
SIC	Superintendencia de Industria y Comercio
SNC	Sistema Nervioso Central

Bibliografía

- Agencia Catalana de Seguridad Alimentaria (s.f.). Mapa de Peligros Alimentarios. Recuperado de <https://mapaperills.uab.cat/index.php>
- CAC. (1969). Principios Generales de Higiene de los Alimentos CAC/RCP 1-1969. Última modificación 2003.
- CAC. (2019). Manual de Procedimiento. Vigésima séptima edición. Recuperado de <https://bit.ly/3h4x4UT>
- CIPF. (2020a). Overview. Recuperado de <https://www.ippc.int/es/about/overview/#>
- CIPF. (2020b). Texto de la Convención. Recuperado de <https://bit.ly/37zZ1Ax>
- Codex Alimentarius. (2020). Acerca del Codex. Recuperado de <https://bit.ly/3p9EAAM>
- CONPES. (2005). Política Nacional de Sanidad Agropecuaria e inocuidad de alimentos para el Sistema Nacional de Medidas de Sanitarias y Fitosanitarias – 3375. Consejo Nacional de Política Económica y Social. Bogotá, D.C. Recuperado de <https://bit.ly/2J4zo1o>
- DNP. (2013). Comisión Intersectorial de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias.
- El Colombiano. (2017). 71 personas intoxicadas por fiesta en casa de banquetes de Medellín. Publicado el 14 de diciembre de 2017. Recuperado de <https://bit.ly/34xe6Bc>
- FAO. (1997). Gestión de riesgos e inocuidad de los alimentos. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-w4982s.pdf>
- FAO. (2003). De la granja a la mesa: un enfoque mundial para la calidad e inocuidad de los alimentos. Recuperado de <https://bit.ly/3p853yj>
- FAO. (2005). Asegurar la cadena alimentaria. Recuperado de <http://www.fao.org/ag/esp/revista/0504sp2.htm>
- FAO. (2007). Análisis de riesgos relativos a la inocuidad de los alimentos (87). Guía para las autoridades nacionales de inocuidad de los alimentos. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a0822s/a0822s00.htm>
- FAO. (2008). Manual de inspección de los alimentos basada en riesgo (89). Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i0096s.pdf>
- FAO. (2011a). Una introducción a los conceptos básicos de la seguridad alimentaria. Recuperado de <http://www.fao.org/3/al936s/al936s00.pdf>
- FAO. (2011b). Buenas prácticas de manufactura en la elaboración de productos lácteos. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-bo953s.pdf>
- FAO. (2012). Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para el Productor Hortofrutícola. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-as171s.pdf>
- FAO ARGENTINA. (2016). ¿Conoces la cadena alimentaria de los #alimentos? [Publicado en Twitter]. Recuperado de <https://twitter.com/faoargentina/status/803962663193706501>
- FAO-OMS. (2018). Comercio y Normas Alimentarias. Recuperado de <http://www.fao.org/3/i7407es/i7407ES.pdf>
- FDA. (2018). ¿Qué es una enfermedad transmitida por los alimentos? Recuperado de <https://bit.ly/3rgUr1V>
- INS. (2017). Protocolo de Vigilancia en Salud Pública - Investigación de brote de Enfermedades Transmitidas por Alimentos y Vehiculizadas por Agua. Recuperado de <https://bit.ly/3rflUkM>
- Milenio. (2020). CNDH pide proteger a menores con etiquetado frontal de alimentos. Recuperado de <https://bit.ly/2KJjppP>
- Ministerio de Agricultura del Perú (2011). Inocuidad alimentaria. Recuperado de <https://bit.ly/2LU6ulJ>



- MSPS. (2013). Resolución 2674 de 2013 “Por la cual se reglamenta el Artículo 126 del Decreto Ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones”.
- OIE. (2020a). La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) ¿Quiénes somos? Recuperado de <https://www.oie.int/es/quienes-somos/>
- OIE. (2020b). Normas Internacionales. Recuperado de <https://www.oie.int/es/normas/presentacion/>
- OMC. (1998). Explicación del Acuerdo de la OMC sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias. Recuperado de https://www.wto.org/spanish/tratop_s/sps_s/spsund_s.htm
- OMC. (2005). Serie de los Acuerdos de la OMC – 4. Medidas Sanitarias y Fitosanitarias. Recuperado de <https://bit.ly/37w5E74>
- OMC. (2020). Cuestiones de actualidad sobre MSF. Recuperado de <https://bit.ly/2WyywXY9>
- OMS. (s.f.). Normas alimentarias internacionales (Codex Alimentarius). Recuperado de https://www.who.int/foodsafety/areas_work/food-standard/es/
- OMS. (2007). Manual sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos. Recuperado de <https://bit.ly/3nEKNEm>
- OMS. (2015). Datos y cifras sobre las enfermedades de transmisión alimentaria. Recuperado de <https://bit.ly/2WjJmgR>
- OMS. (2016). 10 datos sobre la inocuidad de los alimentos. Recuperado de <https://bit.ly/38hUJNC>
- OMS. (2019). Inocuidad de los alimentos. Recuperado de <https://bit.ly/37w5FYG>
- PAHO. (s.f.). Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA). Recuperado de <https://bit.ly/3pd4PWz>
- RAE (2019). patógeno, na. Recuperado de <https://dle.rae.es/pat%C3%B3geno>
- RCN Radio. (2019). España emite alerta internacional por brote de listeriosis. Recuperado de <https://bit.ly/34uhmxf>



Alianza



La elaboración de este documento ha sido posible gracias al generoso apoyo del pueblo de los Estados Unidos de América a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). El contenido del mismo es responsabilidad de los autores y no necesariamente refleja el punto de vista de USAID, USDA o del Gobierno de los Estados Unidos.

El documento fue elaborado como parte del desarrollo del convenio de cooperación entre la Alianza de Bioversity International y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y el Servicio Agrícola para el Exterior del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA-FAS), el cual tiene como uno de sus objetivos el apoyo, por medio del programa *Cacao para la Paz*, a la implementación de la Estrategia Nacional para la Cadena del Cacao - Capítulo de Inocuidad.