Cultivando la inocuidad de mis **frutas y hortalizas**

Manuel Alfonso Patiño Moscoso
María Fernanda Valencia Guerrero
María del Pilar Donado Godoy

Cultivando la inocuidad de mis **frutas y hortalizas**

Manuel Alfonso Patiño Moscoso
María Fernanda Valencia Guerrero
María del Pilar Donado Godoy

Mosquera, Colombia, 2019

Gobernación de Cundinamarca
CUNDINAMARCA unidos podemos más
AGROSAVIA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE DESARROLLO ECONÓMICO
SENA

Patiño Moscoso, Manuel Alfonso

Cultivando la inocuidad de mis frutas y hortalizas / Manuel Alfonso Patiño Moscoso; María Fernanda Valencia Guerrero y María del Pilar Donado Godoy. – Mosquera, (Colombia) : Agrosavia, 2018.

36 páginas
Incluye referencias bibliográficas e ilustraciones
ISBN obra impresa: 978-958-740-307-7
ISBN e- Book : 978-958-740-308-4

1. Horticultura **2.** Fruticultura **3.** Inocuidad alimentaria **4.** Métodos de control **5.** Contaminantes
I. Valencia Guerrero, María Fernanda **II.** Donado Godoy, María del Pilar.

Palabras clave normalizadas según Tesauro Multilingüe de Agricultura Agrovoc
Catalogación en la publicación – Biblioteca Agropecuaria de Colombia

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
AGROSAVIA
Centro de Investigación Tibaitatá
Kilómetro 14 vía Mosquera-Bogotá, Mosquera, código postal 250047, Colombia.

Esta publicación es resultado del proyecto Corredor Tecnológico Agroindustrial, Convenio Derivado 1, del Convenio Marco 395 de 2012 "Evaluación de los contaminantes químicos y microbiológicos de los productos hortofrutícolas frescos comercializados en los mercados campesinos de Bogotá y Cundinamarca para mejorar su posicionamiento desde un enfoque de inocuidad". Este proyecto fue ejecutado por AGROSAVIA y fue financiado por el Corredor Tecnológico Agroindustrial (Gobernación de Cundinamarca, Corpoica, Universidad Nacional de Colombia, Alcaldía Mayor de Bogotá y el Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA).

Coordinadora de Proyecto
María del Pilar Donado Godoy

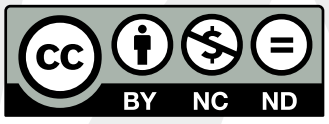
Primera edición: 150 ejemplares
Impreso en Bogotá, Colombia, junio de 2019
Printed in Bogotá, Colombia

Preparación editorial
Editorial AGROSAVIA
editorial@agrosavia.co
Editora:
Liliana Gaona García
Corrección de estilo:
Edwin Daniel Algarra Suárez
Ilustraciones, diseño y diagramación:
Alberto Rubio designed by freepik.com
Impresión: Color Print

Citación sugerida:
Patiño Moscoso, M. A., Valencia Guerrero, M. F., & Donado Godoy, M. P. (2019). *Cultivando la inocuidad de mis frutas y hortalizas*. Mosquera, Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).

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

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



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

Corredor Tecnológico Agroindustrial
Convenio Derivado 1, del Convenio Marco 395 de 2012

Coordinadora
Sandra Milena García Peña

Comité Directivo
Emilio Eliécer Navia Zúñiga
Director de formación profesional
SENA

Ivette Catalina Martínez Martínez
Secretaria de Desarrollo Económico
ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ, D.C.

Jairo Alexis Rodríguez López
Director de Investigación y Extensión, Sede Bogotá
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Óscar Eduardo Rodríguez Lozano
Secretario de Ciencia, Tecnología e Innovación
GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA

Carlos Alberto Herrera Heredia
Coordinador de Innovación, Centro de Investigación Tibaitatá
AGROSAVIA

Comité Técnico Científico
Milton Roberto Torres Torres
Dirección de formación profesional
SENA

Rodrigo Lozano López
Secretario de Desarrollo Económico
ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ, D.C.

Luis Gabriel Quintero Pinto
Decano de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, SEDE BOGOTÁ

John Jairo González Rodríguez
Secretario de Ciencia, Tecnología e Innovación
GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA

Carlos Alberto Herrera Heredia
Coordinador de Innovación, Centro de Investigación Tibaitatá
AGROSAVIA

Contenido

Agradecimientos **Pág. 6**

Introducción **Pág. 7**

Inocuidad y calidad en el sector hortofrutícola **Pág. 8**

¿Qué es la inocuidad de los alimentos? **Pág. 8**

¿Qué determina la inocuidad de los alimentos? **Pág. 8**

Tipos de contaminantes **Pág. 9**

Cinco claves para cultivar frutas y hortalizas más seguras según la Organización Mundial de la Salud **Pág. 12**

¿Qué es calidad? **Pág. 12**

¿Qué tipos de calidad existen? **Pág. 12**

¿Qué programas existen para el aseguramiento de la inocuidad y calidad del sector hortifrutícola? **Pág. 13**

Buenas prácticas agrícolas **Pág. 13**

Buenas prácticas de manufactura **Pág. 14**

¿Cómo garantizo la calidad y la inocuidad con ayuda de las BPA? **Pág. 15**

Actividad 1 **Pág. 14**
Actividad 2 **Pág. 18**
Actividad 3 **Pág. 20**
Actividad 4 **Pág. 27**

Bibliografía **Pág. 34**

Agradecimientos

Los autores expresamos nuestros más sinceros agradecimientos al Corredor Tecnológico Agroindustrial Convenio Derivado 1, a la Asociación Departamental de Usuarios Campesinos de Cundinamarca (ANUC) y a la Cámara de Comercio de Bogotá (CCB), aliados del proyecto.

Agradecemos especialmente a cada uno de los productores de los Mercados Campesinos de Floralia, Fontibón, La Macarena, Olaya, Plaza de los Artesanos, Suba, así como al Mercado Ecológico Saludable (Asopromes) y a los productores del municipio de San Bernardo, por su valiosa participación.

Agradecemos a los compañeros de AGROSAVIA que contribuyeron a la ejecución técnica, operativa y administrativa de este proyecto.

Introducción

Ofrecer un producto sano y de calidad es un reto al que se ven enfrentados los agricultores todos los días. Lograr este objetivo ha sido el resultado de esfuerzo, dedicación y un arduo trabajo que, desde el campo, estas personas han llevado a cabo por generaciones. La cantidad de riesgos (climáticos, del mercado, plagas y enfermedades) que se afrontan durante la producción son innumerables, y las estrategias que se emplean para mitigarlos pueden llegar a contaminar sus productos y ser un peligro para la salud tanto de agricultores como de consumidores.

Por esta razón, se ha desarrollado esta Cartilla, una iniciativa que pretende sensibilizar a los agricultores acerca de los conceptos de calidad e inocuidad de frutas y hortalizas, así como de los tipos de contaminantes y los riesgos que estos generan en los consumidores. De esta manera, esta resulta ser una guía que busca orientar al agricultor en las diferentes estrategias —entre ellas, las buenas prácticas agrícolas— que puede implementar para asegurar la calidad y la inocuidad de sus productos.

Se ha evidenciado que uno de los contaminantes más frecuentes en los productos hortofrutícolas son los plaguicidas; por eso, se han dedicado varias unidades a los diferentes principios y estrategias de manejo de plagas y enfermedades, manejo adecuado y riesgos asociados al uso de plaguicidas. Finalmente, se abordan los temas de producción ecológica, biopreparados y compostaje, que corresponden a una de las formas alternativas de producción más comunes y sostenibles.

Esperamos que el productor cuente con un material de consulta que le permita entender los conceptos expuestos para ponerlos en práctica en sus procesos productivos, de manera que garantice la calidad y la inocuidad de sus productos.

Inocuidad y calidad
en el sector hortofrutícola

¿Qué es la inocuidad de los alimentos?

La inocuidad es la garantía de que un alimento no causará daño al consumidor cuando sea preparado o ingerido de acuerdo con el uso al que se destine.

"El acceso a alimentos inocuos y nutritivos, en cantidad suficiente es fundamental para mantener la vida y fomentar la buena salud" (Ministerio de Salud y la Protección Social [MinSalud], 2015).

¿Qué determina la inocuidad de los alimentos?

La inocuidad determina la ausencia de cualquier objeto, sustancia o agente extraño al alimento capaz de causar un efecto dañino para la salud del consumidor (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2003).

"Los alimentos contaminados por bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas nocivas causan más de 200 enfermedades, desde diarreas hasta cáncer" (Organización Panamericana de la Salud [OPS] & Organización Mundial de la Salud [OMS], 2018).

La inocuidad se debe mantener de la granja a la mesa (consumidor), es decir, en todos los eslabones de la cadena agroalimentaria.

Tipos de contaminantes

Según su origen, los contaminantes se clasifican en físicos, químicos y microbiológicos. A continuación, se expondrán con mayor detalle.

Contaminantes físicos:

Este grupo comprende cualquier objeto presente en el alimento y que no deba encontrarse normalmente en él. Llegan de forma accidental al alimento durante su manipulación o transporte; además, pueden ocasionar rotura de dientes, cortes en la boca y asfixia, entre otros.

"Los productos químicos presentes en los alimentos son un problema de salud en todo el mundo y son la principal causa de los obstáculos al comercio" (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2015).

Vidrio, madera, plástico, restos orgánicos, etc.

Contaminantes químicos:

Por otra parte, entre los contaminantes químicos se encuentran sustancias presentes en los alimentos que pueden provenir de diversas fuentes:

Naturales: son toxinas producidas por algunos hongos, bacterias y vegetales.

Ambientales: son contaminantes que se encuentran en el medio ambiente, producto de actividades mineras o industriales.

Tecnológicos: son sustancias que se aplican en cultivos para controlar enfermedades o plagas, como por ejemplo los plaguicidas. Un alimento puede tener residuos de plaguicidas porque no se siguen las instrucciones de uso, preparación, aplicación y dosis recomendadas contenidas en las etiquetas. La exposición a estos diferentes contaminantes químicos puede generar trastornos neurológicos, disfunciones motoras, abortos y malformaciones, entre otros.

"Medio millón de plaguicidas obsoletos se encuentran dispersos en países en vía de desarrollo" (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentacion y la Agricultura [FAO], 2018). Estos productos tóxicos almacenados y abandonados en lugares inapropiados tienen el potencial de contaminar un radio de 300 metros a la redonda y un mínimo de 50 cm de profundidad del suelo.

Contaminantes microbiológicos:

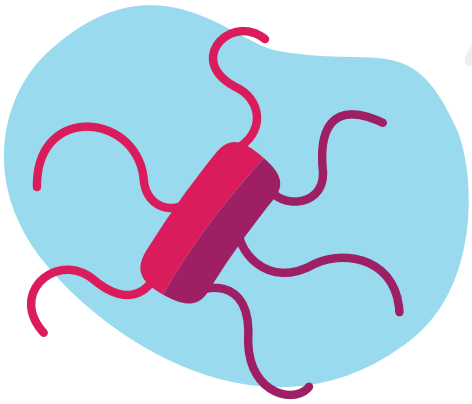
Los microorganismos son seres vivos muy pequeños, que no pueden verse a simple vista. Algunos de ellos son patógenos y pueden estar presentes en los alimentos sin alterar el olor, el sabor o el aspecto. Los microorganismos como bacterias, virus y parásitos pueden causar Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) y están asociados a condiciones inadecuadas de producción, almacenamiento y manipulación (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2015).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), 2017 indica que "cada año enferman en el mundo unos 600 millones de personas —casi 1 de cada 10 habitantes— por ingerir alimentos contaminados y que 420.000 mueren por esta misma causa".

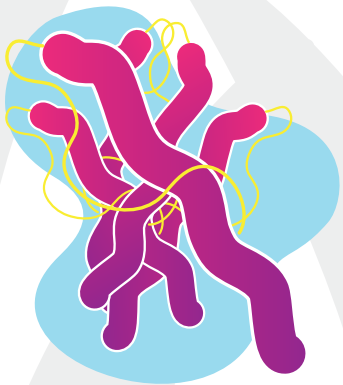
Bacterias

Las bacterias son organismos unicelulares que se encuentran en todas partes y que, por su tamaño, solo se pueden ver con la ayuda de un microscopio; además, tienen diferentes formas y estructuras que les permiten movilizarse. Algunas bacterias son llamadas benéficas porque son usadas para producir ciertos tipos de alimentos o para controlar otro tipo de organismos causantes de enfermedades. Sin embargo, existe otro tipo de bacterias llamadas patógenas, debido a que causan enfermedades. Dentro de este último grupo se encuentran algunas bacterias que ocasionan ETA como:

***Salmonella* spp.:** Es un grupo de bacterias que en humanos causa una enfermedad infecciosa llamada salmonelosis. La mayoría de los casos de la enfermedad son leves con síntomas que incluyen fiebre, diarrea y dolor abdominal. Sin embargo, en algunas ocasiones la enfermedad puede llegar a ser mortal, siendo la población más vulnerable los niños menores de cinco años, mujeres embarazadas y adultos mayores. La enfermedad se asocia al consumo de alimentos contaminados que no son cocinados adecuadamente como el huevo y el pollo. Las frutas y hortalizas se contaminan con *Salmonella* spp. por el riego con aguas contaminadas y el uso de materia fecal sin compostar" (United States Department of Agriculture [USDA], 2011).

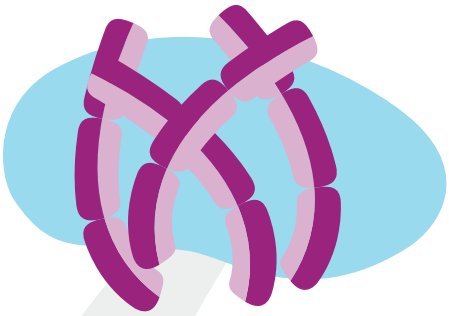


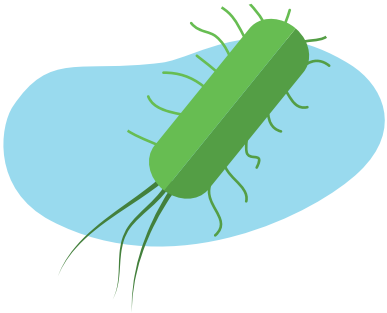
***Campylobacter* spp.:** Es el grupo de bacterias que con mayor frecuencia causa gastroenteritis en el mundo. La enfermedad llamada campilobacteriosis es infecciosa y se caracteriza por producir fiebre, dolor abdominal y diarrea con sangre. Cuando se complica puede ocasionar trastornos neurológicos como el síndrome de Guillain-Barré. Los casos mortales son poco frecuentes y suele presentarse en bebés, en adultos mayores y personas inmunocomprometidas. Los casos de campilobacteriosis se asocian principalmente al consumo de carne de pollo mal cocida y agua no potable (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2018a; United States Department of Agriculture [USDA], 2012a)



***Escherichia coli*:** es una bacteria que comúnmente se encuentra en los intestinos de los animales rumiantes y de las personas. Muchas de ellas son inofensivas, sin embargo, *E. coli* enterohemorrágica produce una toxina que provoca una intoxicación alimentaria grave. Los síntomas de la infección por esta bacteria incluyen fuerte dolor abdominal, diarrea intensa con sangre y, en algunos casos, se desarrolla síndrome hemolítico urémico (SHU), que es una complicación de la infección que produce anemia por la destrucción de los glóbulos rojos e insuficiencia renal crónica que puede llegar a ocasionar la muerte. La bacteria se transmite al ser humano por el consumo de carne de res molida mal cocida, leche no pasteurizada y frutas y hortalizas frescas contaminadas (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2006; Organización Mundial de la Salud [OMS], 2018).

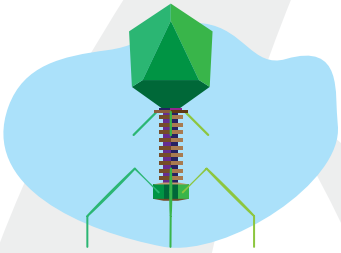
Listeria monocytogenes: es un grupo de bacterias que se encuentra ampliamente distribuido en la naturaleza y produce una enfermedad infecciosa llamada listeriosis. Los brotes son esporádicos, pero pueden llegar a ser fatales. Los síntomas que se presentan son fiebre, dolor de cabeza, dolor muscular y convulsiones. En las mujeres embarazadas puede causar aborto espontáneo, muerte fetal o la muerte del bebé recién nacido, en el caso de adultos mayores y personas inmunocomprometidas se puede presentar infección del torrente sanguíneo o meningitis. La infección ocasionada por listeria se asocia principalmente al consumo de productos lácteos no pasteurizados y embutidos (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2018b; United States Department of Agriculture [USDA], 2012b).





Virus

Los virus son una entidad infecciosa microscópica que solo pueden multiplicarse dentro de las células de otros organismos, y tienen una alta capacidad infectiva. Dentro de los síntomas se encuentran náuseas, vómito, dolor abdominal y diarrea acuosa. Las fuentes de contaminación por virus obedecen a comida y aguas contaminadas, por lo que el mayor problema se da en productos como pescados, mariscos y vegetales (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2016).



Parásitos

Un parásito es un organismo que vive y se nutre a expensas de otro llamado huésped sin aportarle ningún tipo de beneficio; por el contrario, pueden ocasionar enfermedades. Algunos parásitos son microscópicos mientras que otros se pueden ver a simple vista; generalmente viven en los intestinos, pero pueden llegar a invadir otros órganos como corazón, hígado y cerebro. Los parásitos son transmitidos de animales a humanos por la vía fecal-oral a través del consumo de alimentos frescos y agua contaminada que estuvo en contacto con materia fecal (United States Department of Agriculture [USDA], 2018).

"Que una persona en contacto con alimentos tenga falta de higiene también puede provocar contaminación" (Villajos, 2018).

Cinco claves para cultivar frutas y hortalizas más seguras según la Organización Mundial de la Salud

La Organización Mundial de la Salud (OMS) (2012) describe cinco claves fundamentales que le permiten a los productores cultivar frutas y hortalizas más seguras, con la finalidad de prevenir la contaminación microbiana durante todo el ciclo productivo, así como la transmisión de patógenos responsables de ocasionar enfermedades transmitidas por alimentos:

1. Practicar una buena higiene personal.
2. Proteger los campos de la contaminación fecal por animales.
3. Utilizar residuos fecales tratados.
4. Evaluar y gestionar los riesgos asociados al agua de riego.
5. Mantener limpios y secos los equipos de cosechado y las instalaciones de almacenamiento.

¿Qué es calidad?

La calidad es el conjunto de atributos que influyen en el valor de un producto para el consumidor.

¿Qué tipos de calidad existen?

En la siguiente figura se exponen los diferentes tipos de calidad en alimentos:

¿Qué programas existen para el aseguramiento de la inocuidad y calidad del sector hortifrutícola?

Básicamente existen dos programas que se tratarán en este material: buenas prácticas agrícolas (BPA) y buenas prácticas de manufactura (BPM).

Buenas prácticas agrícolas

La Red de Buenas Prácticas Agrícolas (2015), las ha definido como "una manera especial de producir y procesar los productos agrícolas, de modo que los procesos de siembra, cosecha y poscosecha de los cultivos cumplan con los requerimientos necesarios para una producción sana, segura y amigable con el ambiente". Además, las BPA establecen los criterios generales que permiten obtener productos de origen vegetal inocuos para su consumo a partir de una producción sostenible.

BPA

¿Cuáles son los pilares de las BPA?

- Salud de productores y consumidores.
- Bienestar animal.
- Medio ambiente.
- Seguridad de los trabajadores.

Temáticas que se incluyen en las BPA

Con base en los pilares de las BPA, a continuación, se exponen las temáticas que los componen (Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), 2009; Izquierdo, Rodríguez, & Durán, 2007):

Salud de productores y consumidores

- Infraestructura y espacios necesarios para la producción inocua y de calidad de frutas y hortalizas.
- Manejo de la fertilidad del suelo y nutrición vegetal.
- Material vegetal de reproducción.
- Manejo fitosanitario integrado.

Seguridad de los trabajadores

- Equipos, utensilios y herramientas.
- Capacitación y bienestar de los trabajadores.

Medio ambiente

- Calidad y manejo del agua.
- Manejo de residuos líquidos y sólidos.

Bienestar animal

- Estado emocional del animal.
- Funcionamiento adecuado del organismo del animal.
- Expresión de conductas normales propias de la especie.

Buenas Prácticas de Manufactura

Son una serie de pautas que permiten garantizar que los alimentos son procesados bajo un entorno limpio, seguro y organizado, que impide la contaminación del alimento durante sus etapas de transformación, industrialización y comercialización. Estas pautas están relacionadas con (Decreto 3075 de 1997):

- Edificación e instalaciones.
- Equipos y utensilios.
- Personal manipulador de alimentos.
- Requisitos higiénicos de fabricación.
- Sistema de aseguramiento y control de calidad.
- Limpieza y desinfección.
- Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización.

BPM

Actividad 1

¿Cómo aseguro la inocuidad de mis productos?
De acuerdo con las estrategias que implementa en su finca para evitar la presencia de contaminantes microbiológicos, químicos y físicos, complete la siguiente tabla:

Tipo de contaminante	Ejemplos	Estrategias
Microbiológicos		
Plaguicidas		
Metales pesados		
Físicos		

¿Cómo garantizo la calidad y la inocuidad con ayuda de las BPA?

Para implementar las BPA y garantizar la inocuidad, debo llevar a cabo los siguientes pasos:

1. Ubico en mi finca las siguientes áreas e instalaciones:

- Baño para los trabajadores.
- Área para el almacenamiento de insumos agrícolas.
- Área para dosificación y mezcla de insumos agrícolas.
- Área de acopio de frutas y hortalizas.
- Área para consumo de alimentos.
- Área para disposición de residuos.

2. Antes de la siembra:

- Conozco los antecedentes de la unidad productiva.
- Examino la cantidad de agua con la que cuento para mi cultivo.
- Evalúo las condiciones climáticas (temperaturas, humedad, precipitación, etc.) y los recursos de la zona (vías, servicios de salud, disponibilidad de personal para las labores de campo, comunicaciones, etc.).
- Elaboro un mapa de mi sistema productivo, ubicando infraestructura, cultivos, lotes pecuarios, unidades productivas vecinas, zonas de conservación, caminos, carreteras, fuentes hídricas, etc.
- Realizo un análisis de la fertilidad física, química y microbiológica de mi suelo.
- Me asesoro de un ingeniero agrónomo especializado en el cultivo a establecer, con el fin de definir un manejo integrado adecuado del cultivo.

3. Para el buen manejo del agua:

- Conservo las fuentes hídricas de mi unidad productiva evitando su contaminación.
- Realizo análisis de calidad del agua de mi unidad productiva para determinar sus características físicas, químicas y microbiológicas en épocas de lluvia y sequía.

4. Para el correcto manejo del suelo:

- Hago labranza mínima e incorporo materia orgánica.
- Siembro barreras vivas que disminuyan la erosión del suelo.
- Uso distancias de siembra recomendadas
- Hago rotación de cultivos.
- Cultivo plantas fijadoras de nitrógeno
- Hago drenajes en suelos con problemas de encharcamiento.
- Llevo registro de todas mis prácticas.

5. Para el manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE):

- Empleo estrategias de control cultural, etológico, biológico y físico antes de realizar un manejo químico.
- Reconozco el comportamiento poblacional de la plaga.
- Aplico la secuencia lógica de prevención, monitoreo, evaluación e intervención.
- Consulto a un ingeniero agrónomo sobre cómo realizar el manejo de plagas de mi cultivo.
- Realizo la aplicación de agroquímicos siguiendo las indicaciones de la etiqueta.

6. Con respecto al material de propagación:

- Garantizo la calidad física, sanitaria, genética y fisiológica de las plantas madres, y las condiciones de su producción en vivero.

7. Para la nutrición de las plantas:

- Tomo muestras de suelo y foliares.
- Cuento con la recomendación de manejo de la fertilidad de un ingeniero agrónomo con dosis y épocas de aplicación.
- Utilizo materia orgánica compostada.
- En la elaboración de mi compostaje no empleo heces humanas, desechos urbanos, ni cualquier otro tipo de insumo que genere contaminación.

8. El bienestar de los trabajadores también es importante, por lo que:

- Realizo capacitaciones frecuentes.
- Establezco los procedimientos que se deben seguir en caso de emergencia y los ubico en lugares visibles.
- Mantengo la higiene en la vivienda y en las instalaciones.
- Me aseguro de que mis trabajadores se encuentran afiliados a una empresa promotora de salud (EPS) y a una administradora de riesgos profesionales (ARP).

9. Asimismo, el medio ambiente es de suma importancia, razón por la cual:

- Hago un manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos, incluidos residuos de aplicaciones de plaguicidas, envases de plaguicidas, material de podas fitosanitarias, productos de desecho y residuos orgánicos.

Mitigación del riesgo

¿Qué es el riesgo?

El riesgo es la posibilidad de que ocurra un acontecimiento o evento no deseado que impacte de forma negativa el logro de mis objetivos.

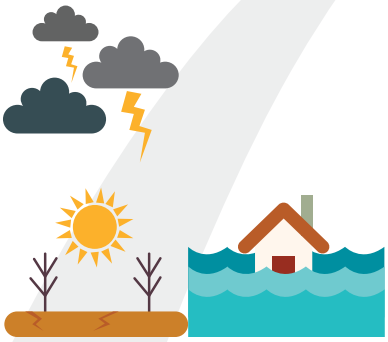
¿Qué pasos debo seguir para mitigar el riesgo?

A continuación, se exponen los pasos que se deben seguir para mitigar el riesgo:

- **Identificar:** determino los peligros potenciales que pueden afectar de forma negativa mi proyecto productivo.
- **Evaluar:** establezco la probabilidad de ocurrencia de que estos peligros potenciales se materialicen.
- **Medir:** realizo la medición de los factores de riesgo más importantes.
- **Controlar:** efectúo mecanismos de gestión preventiva y control para evitar que los factores de riesgo entren en contacto con el sitio de generación.
- **Monitorear:** valoro el resultado de los mecanismos de gestión preventiva y de control efectuados.

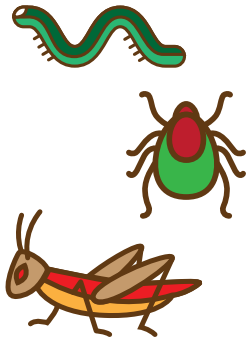
¿Qué riesgos están asociados a la producción agrícola?

A continuación, se exponen los pasos que se deben seguir para mitigar el riesgo:



Riesgos agroclimáticos: tormentas, heladas, sequías, inundaciones, vientos, fuegos, otros.

Riesgos geológicos: terremotos y erupciones volcánicas.



Riesgos fitosanitarios: plagas y enfermedades.

Riesgos de mercado: volatilidad de precios de insumos y productos agrícolas, cambios de calidad.

Riesgos humanos: guerras, crisis financieras, accidentes laborales y cambios en instituciones legales.

Actividad 2

¿Qué riesgos tengo en mi producción agrícola y cómo los mitigo?
Complete la siguiente tabla, de acuerdo con las actividades que realiza en su finca para gestionar los diferentes tipos de riesgo.

Tipo de riesgo	Identifico	Evalúo	Controlo	Monitoreo

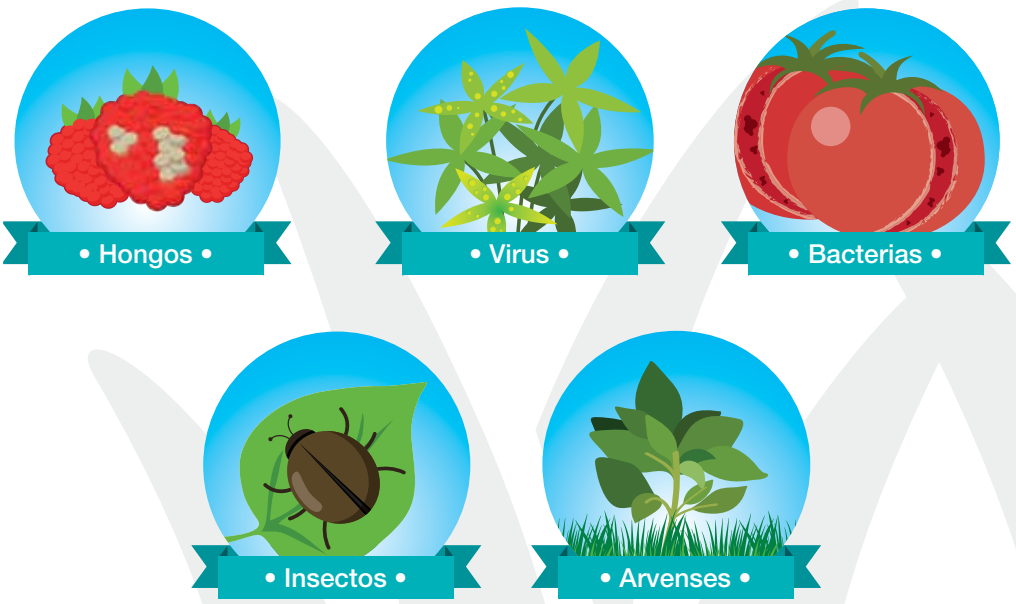
Manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE)

¿Qué es el MIPE?

El manejo integrado de plagas y enfermedades es una estrategia ambientalmente sostenible, basada en un conjunto de prácticas y técnicas encaminadas a la prevención a largo plazo del daño causado por plagas o enfermedades (Tepper, s. f.).

¿Qué es una plaga?

Una plaga es cualquier población de organismos (insectos, bacterias, hongos, nematodos, virus) que disminuye el rendimiento de un cultivo, reduce el valor y la calidad de la cosecha, o incrementa costos de producción.



¿Qué pasos debo seguir para hacer un MIPE?

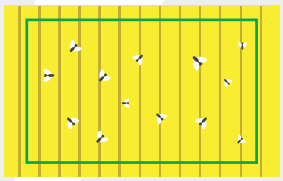
- **Prevengo:** minimizo el impacto que las plagas puedan tener en el cultivo.
- **Identifico:** reconozco la plaga, su comportamiento y el daño que ocasiona.
- **Monitoreo:** recorro mi lote y verifico los resultados de prácticas de prevención utilizadas, así como la presencia de la plaga y el nivel de daño causado.
- **Actúo:** defino la medida más adecuada para el control eficiente de la plaga.
- **Evalúo:** valoro el grado de control de la medida empleada.

¿Cuáles son los principios de manejo de plagas y enfermedades?

- **Evasión:** prevengo la enfermedad, el escape temporal o espacial, y la ausencia de ambiente favorable para el desarrollo de la plaga o de la enfermedad.
- **Exclusión:** evito la introducción o establecimiento de la plaga o de la enfermedad.
  - Prohibición: legal o por cuarentenas.
  - Eliminación: aseguro la eliminación de una plaga antes de su ingreso a un área.
- **Erradicación:** llevo a cabo remoción, eliminación, destrucción o inactivación del inóculo; además, elimino plantas enfermas o partes de plantas infectadas, así como otros hospederos. Posteriormente, roto cultivos.
- **Resistencia:** uso cultivares resistentes o tolerantes a la infección o al daño.
- **Protección:** prevengo la infección o el daño mediante barreras de la infección.

¿Qué estrategias de control de plagas y enfermedades puedo implementar en mi sistema productivo?

- **Control físico:** uso factores físicos para eliminar inóculo en material de propagación, sustrato, herramientas, etc., mediante:
  - Calor: fuego, calor seco, vapor, agua caliente.
  - Solarización: control o supresión de patógenos del suelo por efecto de calor y rayos UV del sol.
  - Frío: refrigeración, utilizado particularmente en frutos y hortalizas.
  - Inundación: control de patógenos o plagas aerobias.



- **Manejo cultural:** llevo a cabo prácticas encaminadas a reducir el inóculo inicial o el incremento de la enfermedad o el daño de la plaga, así:
  - Reduzco el inóculo inicial.
  - Disminuyo el incremento de la enfermedad o del daño.

- **Control etológico:** utilizo atrayentes, feromonas o repelentes para monitorear la plaga, así:
  - Trampas pegajosas de colores amarillos o azules.
  - Trampas de feromonas.
  - Trampas de caída.
  - Trampas con cebo.
  - Trampas de luz.
  - Repelentes de plagas.
  - Plantas trampa.

- **Control biológico:** uso o manipulo organismos para suprimir poblaciones de insectos plaga o la actividad de hongos fitopatógenos:
  - Insectos depredadores, parasitoides o parásitos de insectos plaga.
  - Hongos, bacterias o nematodos patógenos de insectos plaga.
  - Microorganismos que estimulen las defensas de la planta.
  - Microorganismos que ataquen hongos, virus o bacterias que enfermen las plantas.
  - Suelos supresivos: suelos donde los patógenos se establecen, pero no causan enfermedad.
  - Virus que sean patógenos de insectos.

- **Control químico:** uso sustancias tóxicas de síntesis química con el objetivo de matar el patógeno o la plaga. Debo considerarlo como última opción para el control de plagas o enfermedades, cuando ninguna de las otras estrategias de control ha sido efectiva.

- **Control legal:** los organismos de regulación (como el Instituto Colombiano Agropecuario) previenen o evitan el establecimiento o introducción de un patógeno o plaga mediante:
  - Prohibición: legal y por cuarentenas.
  - Intercepción: inspección de material para ingreso de material infestado.
  - Eliminación: tratamiento para asegurar la eliminación de una plaga a un área.

Actividad 3

¿Qué plagas o enfermedades se presentan en mis cultivos y como las manejo?
Complete la siguiente tabla clasificando las actividades que realiza en su finca por estrategias de manejo, para controlar las enfermedades y plagas más limitantes de su cultivo.

Plaga o enfermedad	Principio de manejo	Estrategias de manejo					
		Control físico	Manejo cultural	Control etológico	Control biológico	Control químico	Control legal

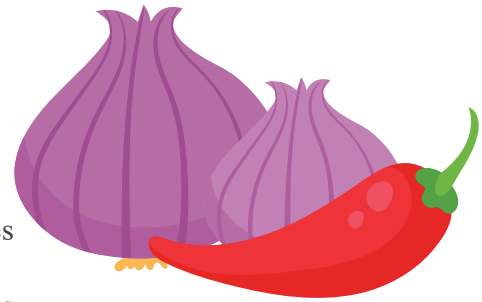
Plaguicidas

¿Qué es un plaguicida?

Un plaguicida es cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga. Además, es una herramienta muy utilizada en el MIPE.

¿Cómo puedo clasificar los plaguicidas?

Los plaguicidas se pueden clasificar según varios criterios, entre ellos:



Según su origen

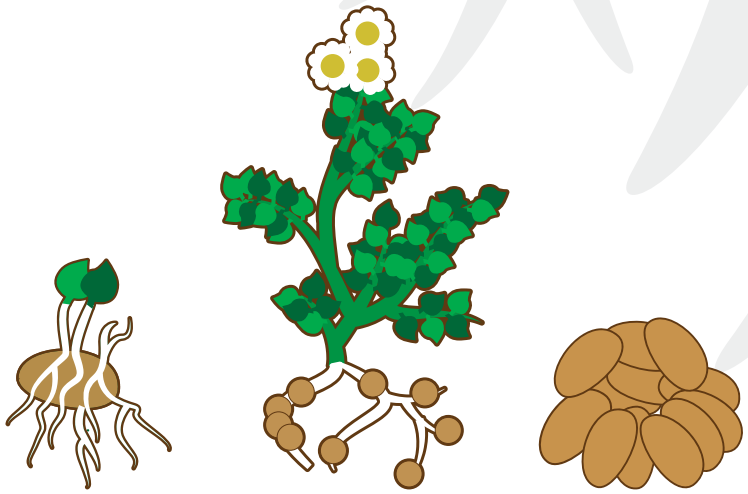
- **Inorgánicos:** fabricados a partir de minerales (azufre o el oxicloruro de cobre).
- **Botánicos:** extraídos a partir de sustancias provenientes de plantas (extractos de ajo-ají, ruda, caléndula, té, tomillo, etc.).
- **Orgánicos:** producidos a partir de sustancias de la misma plaga (inhibidores de la síntesis de quitina).
- **Químico:** moléculas de origen sintético.
- **Biológicos:** formulados a partir de organismos como insectos.

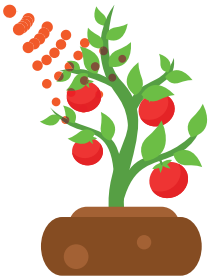
Según el organismo que controlan

- **Alguicida:** algas.
- **Bactericida:** bacterias.
- **Desecante:** plantas de cultivo.
- **Herbicida:** malezas.
- **Nematicida:** nematodos.
- **Rodenticida:** roedores.
- **Defoliante:** follaje de plantas de cultivo.
- **Fungicida:** hongos.
- **Insecticida:** insectos.
- **Molusquicida:** moluscos.
- **Acaricida:** ácaros.

Según el momento de aplicación

- **Presiembra:** tratamiento al suelo y a la semilla.
- **Siembra:** tratamiento a surcos donde se dispone la semilla.
- **Preemergencia:** tratamiento antes de que las plantas de cultivo emerjan.
- **Posemergencia:** tratamiento posterior a que las plantas de cultivo hayan emergido.
- **Precosecha:** tratamiento al cultivo antes de la cosecha.
- **Poscosecha:** tratamiento en almacenamiento.





Aplicación

Contacto

Translaminar

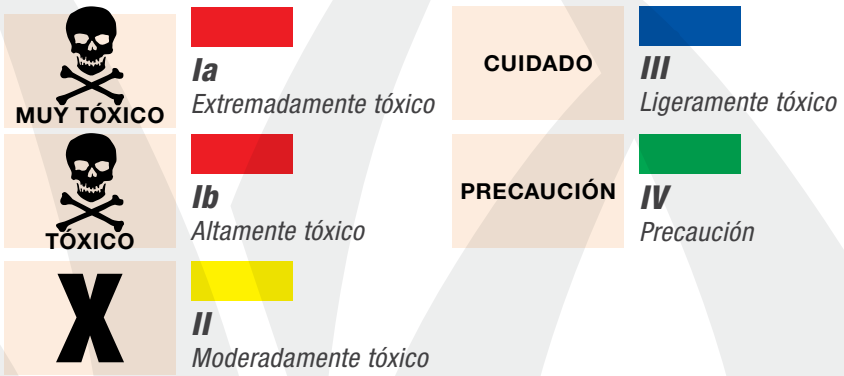
Sistémico

Según su movilidad en la planta

- **De contacto:** permanece en la superficie donde se aplique.
- **Translaminar:** penetran y atraviesan las hojas desde el haz hasta el envés.
- **Preemergencia:** tratamiento antes de que las plantas de cultivo emerjan.
- **Sistémico:** son absorbidos y movilizados por toda la planta.

Según su toxicidad

- **Muy tóxico:** Franja roja, extremadamente peligroso (Ia).
- **Tóxico:** Franja roja, altamente peligroso (Ib).
- **Dañino:** Moderadamente peligroso (II).
- **Cuidado:** Ligeramente peligroso (III).
- **Precaución:** Tener precaución.

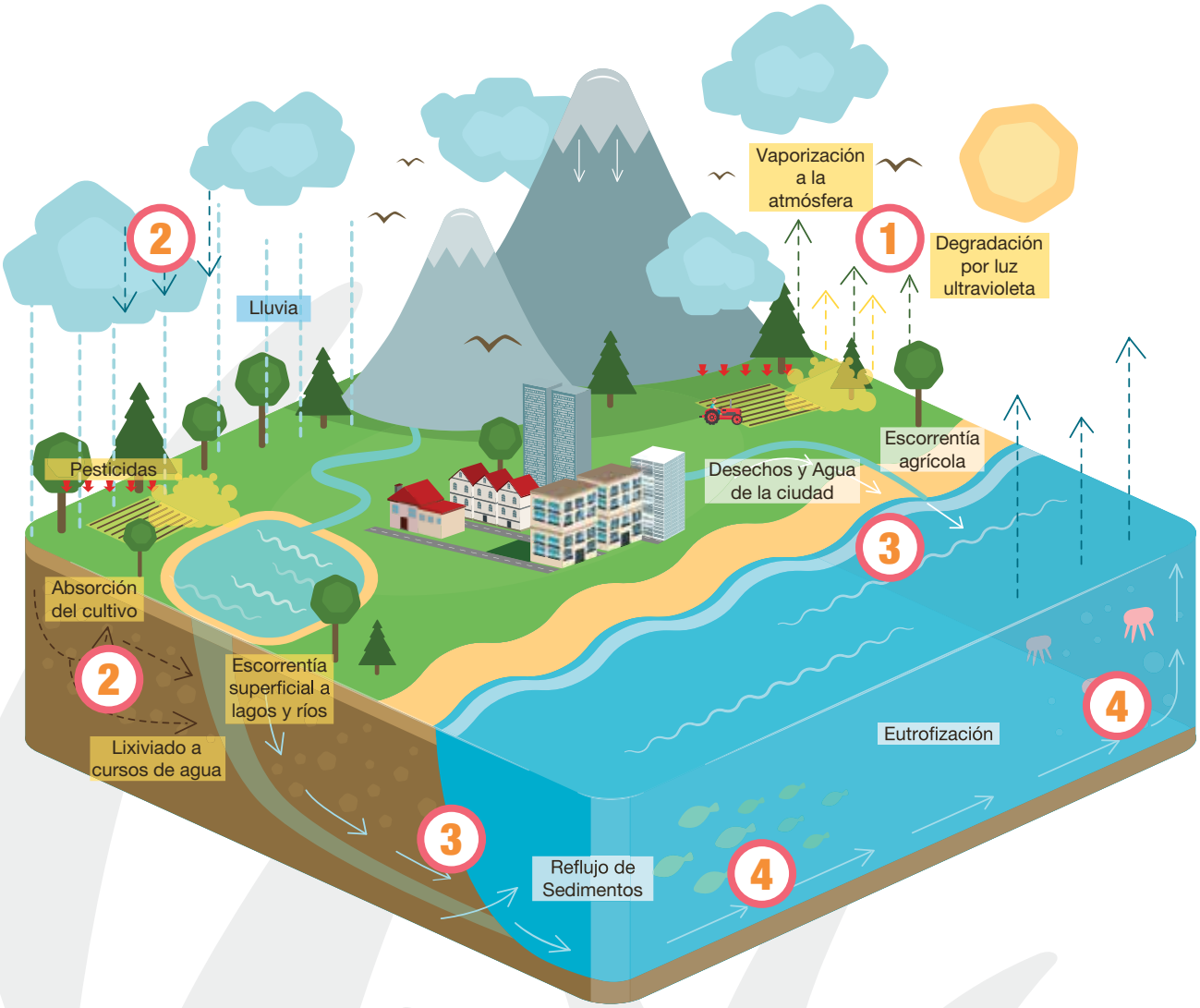


Riesgos asociados al uso de plaguicidas

"En Colombia no se conocen con exactitud las cifras sobre la mortalidad debida a intoxicaciones con plaguicidas" (Chaparro-Narváez & Castañeda-Orjuela, 2015).

¿Qué impactos por riesgos asociados a plaguicidas existen?

El uso indebido de plaguicidas puede generar impactos negativos en el medio ambiente, en el ser humano y en los animales. Con base en la siguiente figura, se expondrán los posibles impactos:



Aire
La contaminación del aire puede darse por diferentes procesos:

- Dispersión a largas y cortas distancias por acción del viento.
- Volatilización de compuestos desde el suelo y desde el agua.
- Desde el agua como los insecticidas clorados.

Suelo
La contaminación del suelo suele ser una de las de mayor relevancia, porque puede permanecer por más de 30 años y tiene un alto riesgo de ser transferido a los alimentos. El proceso asociado a este tipo de contaminación corresponde a aplicaciones dirigidas al suelo y provenientes de agua lluvia contaminada.

Agua
Cuando los plaguicidas se acumulan en el agua, se corre el riesgo de llegar al ser humano a través del agua de consumo o bioacumularse en organismos acuáticos y llegar al hombre a través de los alimentos. La contaminación puede darse por:

- Aplicación directa a cursos de agua.
- Infiltración de mantos de agua subterráneos.
- Aplicación aérea sobre terrenos.
- Descargas de aguas residuales con plaguicidas.
- Lavado de equipos de aplicación.

Otras especies
Cuando los plaguicidas ingresan en las cadenas alimentarias, se concentran en cada eslabón hasta alcanzar niveles altamente tóxicos. Esto ocasiona disminución de la biodiversidad, esto es, en la variedad de especies vegetales y animales en el ambiente (entre ellos los polinizadores).

Intoxicaciones por plaguicidas
Los casos de intoxicación por plaguicidas son una causa importante de morbilidad a nivel mundial. En Colombia "entre 1998 y el 2011, se registraron 4.853 muertes relacionadas con la intoxicación por plaguicidas" (Chaparro-Narváez & Castañeda-Orjuela, 2015).

Las intoxicaciones pueden ser:

- Agudas: se presentan en las primeras 24 a 48 horas después de la exposición.
- Crónicas: se presentan luego de la exposición repetida por tiempos prolongados.

Además, las intoxicaciones pueden darse por:

- Vía ocular.
- Vía respiratoria.
- Vía dérmica (piel).
- Vía oral.

Por otra parte, los síntomas de intoxicación incluyen:

- Debilidad.
- Cansancio.
- Dolores de cabeza.
- Náuseas.
- Vómitos.
- Diarrea.
- Sudación profusa.
- Entumecimientos.
- Irritación de vías respiratorias.
- Temblores.
- Taquicardia.
- Convulsiones.
- Pérdida del conocimiento.

¿Cómo debo actuar ante una intoxicación?
Ante un caso de intoxicación, se deberán prestar los primeros auxilios, así:

1. Retirar al intoxicado del área donde ocurrió el accidente.
2. Remover al intoxicado las ropas contaminadas.
3. Bañar al intoxicado completamente con agua y jabón.
4. Colocar ropa limpia y abrigar.
5. Solicitar ayuda médica y llevar la etiqueta del plaguicida al centro de salud.

Manejo adecuado de plaguicidas y técnicas de aplicación
Si dentro de nuestro programa de manejo de plagas y enfermedades hemos tomado la decisión de realizar la aplicación de un plaguicida, debo primero asegurarme de que el producto que voy a utilizar tiene Registro de Venta ICA y está formulado para la plaga que quiero controlar.

Una aplicación de calidad permite:

- Reducir volúmenes de plaguicida.
- Ahorrar agua y mano de obra.
- Cubrir grandes extensiones por día.
- Realizar aplicaciones oportunas y eficientes.
- Disminuir frecuencias de aplicación.

Antes de la aplicación, se debe revisar y seguir las instrucciones consignadas en la etiqueta del producto, es decir:

- Datos de identidad del producto y titularidad del registro:
  - Nombre del producto y formulación.
  - Número de registro ICA.
  - Concentración de ingredientes activos y aditivos.
  - Titular de registro.
  - Contenido neto.
- Precauciones y advertencias de uso y aplicación (primeros auxilios, tratamiento médico), medidas de protección para el ambiente e identificación de riesgos para organismos no blanco, condiciones de manejo y disposición de manejo y desechos.
- Instrucciones de uso y manejo:
  - Tipo de plaguicida.
  - Forma de preparación
  - Equipos de aplicación
  - Cultivo
  - Plaga
  - Dosis
  - Período de carencia
  - Período de reentrada
  - Límite máximo de residuos
  - Frecuencia y época de aplicación
  - Compatibilidad
  - Fitotoxicidad
- Franja de clasificación de peligrosidad.
- Pictogramas para la aplicación acorde a la evaluación de riesgo.

Además, se deben utilizar todos los elementos de protección personal consignados en la etiqueta del producto, que deben ser cómodos pero suficientes para garantizar la protección de la persona que aplica:

El equipo de aplicación juega un papel clave en el manejo seguro y eficaz de los plaguicidas empleados. Para ello se debe:

- Verificar que el equipo se encuentre en óptimas condiciones.
- Fugas.
- Taponamientos.
- Pérdida de presión.
- Descarga.
- Seleccionar el equipo y las boquillas adecuadas.
- Calibrar periódicamente el equipo de aplicación.

Los siguientes son los pasos para la calibración de una bomba de espalda:

1. Delimito un terreno con una longitud de 10 metros.
2. Cargo la aspersora con agua.
3. Acciono la palanca hasta obtener buena presión.
4. Simulo una aplicación recorriendo el área delimitada (10 metros) y mido el tiempo que me toma esta labor (T).
5. Repito esta acción mínimo tres veces (T1, T2, T3); registro los tiempos y calculo el promedio de estas tres mediciones (Tm).
6. Con ayuda de una probeta o un vaso medidor de volumen, descargo el agua de la bomba durante el tiempo promedio que registré recorriendo los 10 metros, y mido el volumen descargado (V).
7. Repito esta acción tres veces (V1, V2, V3) y calculo el promedio (Vm).
8. Determino el ancho de moje descargando el agua de la bomba en el lugar donde quede marcada la franja de aplicación (pavimento, asfalto, hoja de papel).
9. Mido el ancho de la franja de aplicación (F); repito esta acción tres veces (F1, F2, F3) y calculo el promedio (Fm).
10. Calculo el área de aplicación (Ac) multiplicando 10 metros por el ancho de moje.
11. Determino cuánto volumen de agua voy a gastar (Vg) en el área deseada (Ad).

$$Vg=(Ac \times Vm)/Ad$$

¿Qué factores debo tener en cuenta?

En la preparación:

- Uso equipo de protección personal.
- Sigo las recomendaciones de la etiqueta.
- Abro los envases con cuidado para no generar salpicaduras y derrames.
- Utilizo agua limpia para la mezcla.
- Utilizo elementos para pesar y medir el volumen indicado del producto.
- No preparo la mezcla en el interior o cerca a la casa; es preferible un área con ventilación.
- No agito la mezcla sacudiendo el tanque con las manos.
- Lleno el tanque hasta la mitad; comienzo a agitar, agrego el producto y completo el llenado del equipo sin dejar de agitar.
- Tapo el tanque herméticamente.

Durante la aplicación:

- No aplico en condiciones de lluvia, viento, niebla o en contra del viento.
- Evito aplicar en las horas más calientes del día.
- Señalizo las áreas de aplicación a modo de advertencia.

Después de la aplicación:

- Me baño o lavo mi cara y manos con agua y jabón inmediatamente termine la aplicación.
- Lavo los elementos de protección personal con abundante agua y jabón.
- Nunca debo verter los residuos de la aplicación en fuentes de agua.
- No entro sin ningún tipo de protección en zonas recién fumigadas.
- Mantengo a los niños y a las mujeres embarazadas o en lactancia fuera de las zonas recién fumigadas.
- Ingreso nuevamente al cultivo solo cuando se haya cumplido el periodo de reingreso.
- Realizo tres a cuatro enjuagues cortos para limpiar completamente el sistema de aspersión.
- Realizo un triple lavado del envase vacío del plaguicida, perforándolo y colocándolo en una bolsa plástica identificada hasta su recolección.

Actividad 4

¿Cómo estoy aplicando plaguicidas en mi cultivo?

Verificación de etiqueta

¿Cuál es el nombre comercial del producto?

¿Cuál es el ingrediente activo del producto?

¿El plaguicida está registrado ante el ICA para mi cultivo y la plaga que quiero controlar?

¿Cuánto tiempo debo esperar para reingresar al cultivo después de hacer la aplicación?

¿Cuál es el tiempo durante el cual el alimento no se puede consumir después de la aplicación?

Chequeo de protección personal

	Sí	No
Vestido de dos piezas u overol		
Visor		
Respirador o mascara		
Protección de la cabeza		
Delantal		
Guantes		
Botas de caucho		

Chequeo del equipo de aplicación

¿El equipo está calibrado?

¿Qué extensión tiene mi cultivo?

¿Qué volumen de agua gasto en la aplicación?

¿Cuánto producto estoy aplicando por el volumen de agua empleado?

¿Cuántos productos estoy mezclando en una misma aplicación?

Cómo estoy aplicando

¿Cuáles son las condiciones ambientales?

¿Dónde dispongo el producto que me sobra de la aplicación?

¿Hay niños o animales cerca al lugar donde estoy aplicando?

¿Fumo o como mientras aplico?

Pasos después de la aplicación

¿Lavo el equipo de aplicación?

¿Cómo lavo los envases vacíos?

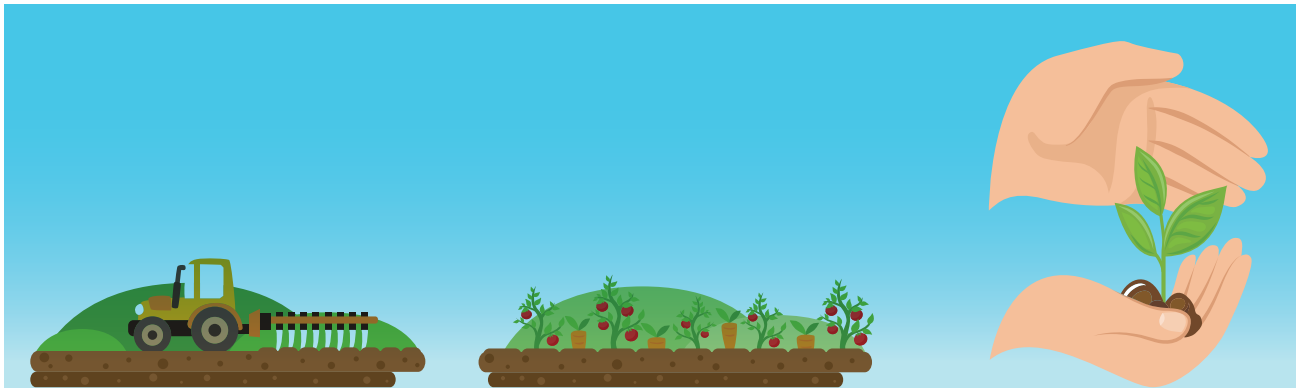
¿Cómo descarto los envases de agroquímicos vacíos?

¿Lavo los elementos de protección?

¿Me baño después de realizar la aplicación?

Principios de producción convencional, orgánica y agroecológica

Si bien existen varios tipos de producción agrícola, desde cada uno de ellos podemos obtener productos inocuos, siendo un aspecto diferenciador el grado en que cada uno impacta o no en el medio ambiente y salud de los productores. Por lo anterior, a continuación, se presentan los principios de cada uno, con la finalidad de que usted como productor pueda identificar qué tipo de producción sigue en su finca o le gustaría seguir.



Agricultura convencional:

- Utiliza todas las herramientas tecnológicas disponibles.
- El suelo es preparado con labranza mínima o convencional.
- Utiliza semillas tradicionales, mejoradas y tratadas.
- Fertiliza y protege el cultivo con productos de síntesis química y orgánica.
- Tiende a ser más productiva debido al uso de toda la tecnología disponible

Agricultura orgánica:

- Evita el uso de fertilizantes y plaguicidas que contengan sustancias químicas.
- Busca proteger el medio ambiente y la salud humana.
- Emplea los recursos de la finca para fertilizar el suelo y promover la actividad biológica
- Está reglamentada en virtud de diferentes normas y programas de certificación.
- Tiene un mejor precio de compra en el mercado frente a productos convencionales.

Agricultura ecológica:

- Desarrolla procesos agrícolas sostenibles.
- Busca aprender de la naturaleza para emular los ciclos naturales.
- Mejora y preserva la fertilidad y estructura del suelo.
- Utiliza el agua para satisfacer las necesidades hídricas de manera sostenible.
- Rescata y valora el diálogo de saberes.
- Garantiza que las familias que viven del campo se consoliden como sociedad.

Compostaje

"El compost es en sí un organismo que contiene fuerzas de vida. Compost viene de componer, de reunir en forma armónica la participación de diferentes elementos. Hacerlo bien es un arte que se refleja en la fertilidad de los suelos que lo reciben" (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2013).

Ventajas

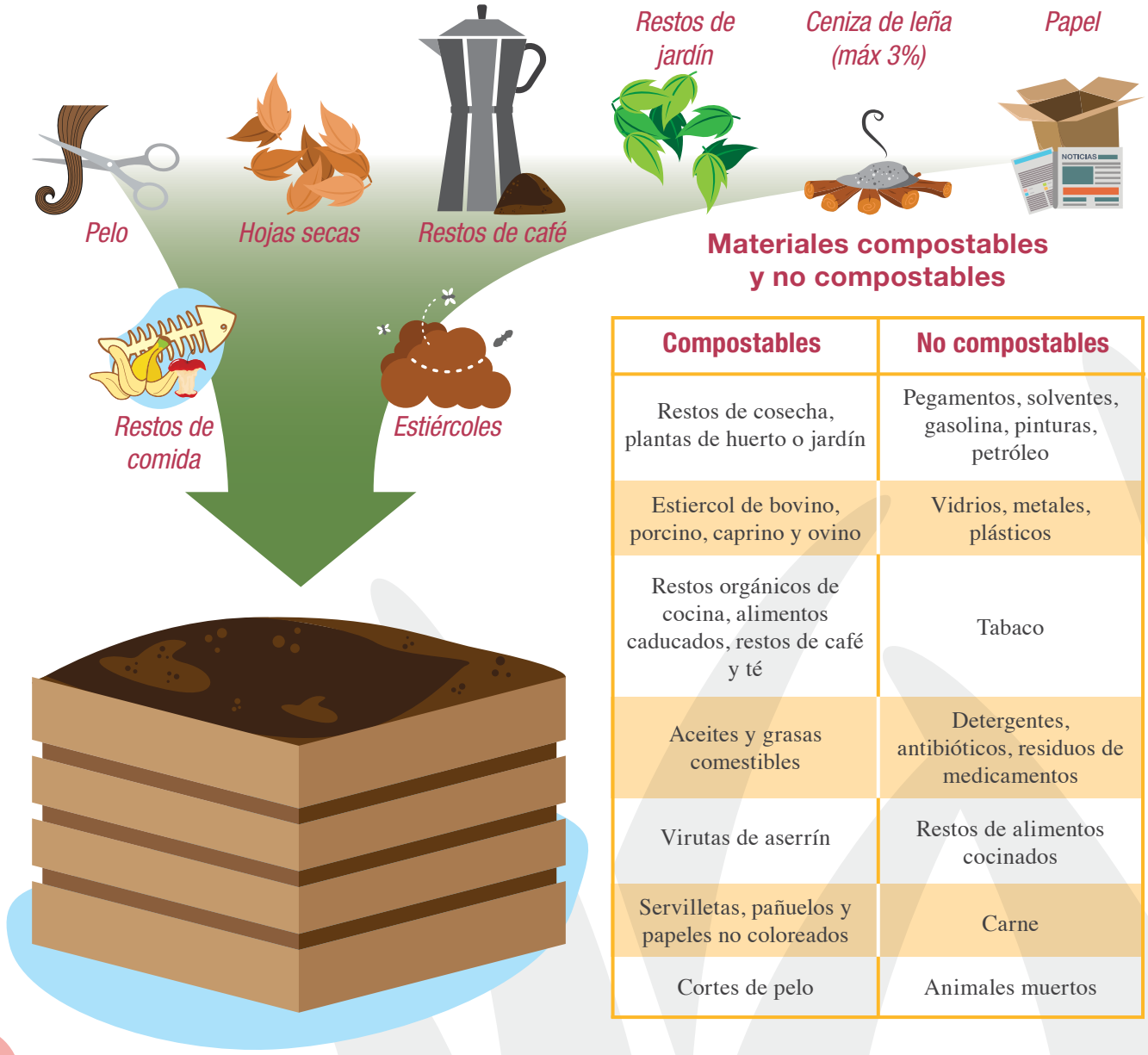
- Se puede elaborar en grandes o pequeños volúmenes de acuerdo con las condiciones del productor.
- Se genera una eliminación de organismos fitopatógenos.
- Puede estar listo en corto tiempo y a bajo costo.
- Estimula el crecimiento y desarrollo de las plantas.
- Los materiales requeridos son de fácil acceso para los productores.
- Permite la variación de los ingredientes en las formulaciones de las recetas.
- Mejora propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

Fases

Fase	Temperatura	Duración	Proceso	Microorganismos
Mesofílica	Temperatura ambiente 45°C	2 - 5 días	Degradación de azúcares	Bacterias
Termofílica	55 °C - 60 °C	1 - 3 semanas	Degradación de ceras y hemicelulosas Destrucción de bacterias de origen fecal como *E. coli y Salmonella* spp., esporas de fitopatógenos y semillas de malezas	Bacterias termófilas y actinobacterias
Mesofílica	40 °C - 45 °C	2 - 5 semanas	Degradación de polimeros	Hongos celulolíticos
Maduración	Temperatura ambiente	3 - 6 meses	Formación de ácidos húmicos y fúlvicos	Bacterias y hongos

Factores determinantes

Factor	Rango ideal	Exceso	Soluciones	Deficiencia	Soluciones
Oxígeno	5 - 15 %	Descenso de temperatura y evaporación de agua	Picar el material para reducir el tamaño del poro	Compactación y anaerobiosis	Voltear la mezcla, adicionar material que permita aireación
Humedad	45 - 60 %	Anaerobiosis	Voltear la mezcla y adicionar material con baja humedad	Falta de agua para microorganismos, detención del proceso	Adicionar agua o material fresco con alto contenido de humedad
Temperatura	Depende de la fase	Inhibe el proceso de descomposición	Volteo, verificación de humedad y adición de material de lenta degradación (madera, pasto seco)	Disminuye actividad de microorganismos	Humedecer el material, agregar mas estiércol



Materiales compostables y no compostables

Compostables	No compostables
Restos de cosecha, plantas de huerto o jardín	Pegamentos, solventes, gasolina, pinturas, petróleo
Estiercol de bovino, porcino, caprino y ovino	Vidrios, metales, plásticos
Restos orgánicos de cocina, alimentos caducados, restos de café y té	Tabaco
Aceites y grasas comestibles	Detergentes, antibióticos, residuos de medicamentos
Virutas de aserrín	Restos de alimentos cocinados
Servilletas, pañuelos y papeles no coloreados	Carne
Cortes de pelo	Animales muertos

Biopreparados

Los biopreparados son productos elaborados a partir de sustancias simples de origen vegetal, animal o mineral, que protegen y mejoran los sistemas productivos, así como permiten corregir los desequilibrios que se presentan por el ataque de plagas y enfermedades (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2010).

¿Cómo puedo clasificar los biopreparados?

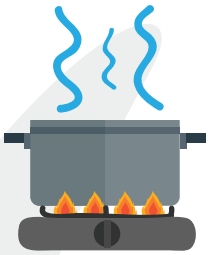
Los biopreparados se puede clasificar de acuerdo con su forma de acción, así:

- **Bioestimulantes/bioenraizadores:** promueven el desarrollo de las plantas en sus primeros estados de desarrollo.
- **Biofertilizantes:** promueven una mejor nutrición de la planta.
- **Biofungicidas:** impiden el crecimiento de hongos que provocan enfermedades de las plantas.
- **Bioinsecticidas:** regulan, eliminan o controlan insectos plaga.

También se pueden clasificar de acuerdo con su preparación:

- **Extracto:** se elaboran extrayendo los líquidos de las plantas que presenten propiedades insecticidas o fungicidas.
- **Infusión:** se sumergen en agua hirviendo las partes tiernas de las plantas para extraer sus sustancias activas.
- **Purín:** se sumergen en agua los estiércoles, o las partes de las plantas por el término de cuatro a siete días.
- **Macerado:** es similar a la preparación de un purín variando en el número de días (tres días máximo) cuidando que no fermente.
- **Decocción:** se preparan haciendo hervir durante no más de 30 minutos las partes duras de la planta.
- **Caldo:** se diluyen en agua compuestos minerales para hacerlos más solubles y aprovechables por las plantas.

Extracto



Infusión

Purín
4 a 7 días

Macerado
Máx. 3 días

Decocción

Caldo

Ejemplos de bioestimulantes / biofertilizantes

Nombre	Tipo de biopreparado	Preparación	Ingredientes	Uso
Bioestimulante dinamizado para enraizamiento	Bioestimulante	Purín	Ortiga blanca *(Lamiun album)* Diente de león *(Taraxacum officinale)* Estiércol fresco de vaca Polvo de cuarzo	Controla insectos trozadores, áfidos y trips en hortalizas y aromáticas. En semilleros activa la germinación y el vigor de las raíces.
Biol	Biofertilizante	Purín fermentado anaeróbicamente	Estiércol Melaza de caña Leche	Mayor floración, cuajado de frutos y producción.
Purín fermentado de ortiga	Biofertilizante	Purín	Ortiga *(Urtica* sp.*)*	Estimula el crecimiento. Indicado contra el ataque de pulgones y arañuela roja
Fertilizante enriquecido Súper Magro	Biofertilizante	Purín	Estiércol fresco de vaca, oveja o caballo Estiércol fresco de aves (gallinas, codorniz o conejo) Humus de lombriz Tierra negra Melaza de caña Leche, cáscaras de huevos, plantas verdes picadas presentes en su zona y sales minerales en forma de sulfatos	Aumento en el vigor de la planta y menor ataque por plagas y enfermedades. Disminución del tiempo entre siembra y cosecha.

Ejemplos de biofungicidas / bioinsecticidas

Nombre	Tipo de biopreparado	Preparación	Ingredientes	Uso
Decocción de cola de caballo	Biofungicida	Decocción	Cola de caballo *(Equisetum arvense)*	Indicado para enfermedades provocadas por hongos (mildiu, oídio, roya).
Caldo bordeles	Biofungicida	Caldo	Cal viva Sulfato de cobre	La acción fúngica del cobre esta indicada para Mildius, *Phytophthora infestans, Septoria, Septoria apii, Septoria lycopersici,* Antracnosis, *Colletotrichum* spp., *Alternaria solani*.
Infusión de manzanilla	Biofungicida	Infusión	Flores de manzanilla *(Matricaria recutita o M. chamomilla)*	Previene algunas enfermedades: mildiu o peronóspora *(Peronospora* sp.*)*, oídio (varios hongos), roya (*Puccinia* sp. y otros)
Dilución acuosa de jabón	Bioinsecticida	Dilución	Jabón blanco	Control de pulgones en estado adulto en cultivo de la familia Brassicacea o Crucífera
Extracto acuoso de raíces y corteza de basbasco	Bioinsecticida	Extracto	Raíces y corteza de barbasco *(Lonchocarpus nicou)* Jabón biodegradable	Estados adultos de áfidos “pulgones” *(Myzus persicae)*, ácaros “arañita roja” *(Tetranichus urticae)*, mosca blanca *(Bemiscia tabaci/ Trialeurodes vaporarorium)*, minador *(Lyriomiza* sp.*)*, lepidópteros *(Trichoplusia* sp., *Tuta absoluta)* en estado larval.
Solución de tabaco fermentada	Bioinsecticida	Purín	Tabaco en hebras Jabón blanco	Repelente de adultos de mosca blanca *(Bermisia tabaci)* en tomate *(Lycopersicum esculentum)*

Bibliografía

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2006). *Preguntas y respuestas: Enfermedades causadas por E. coli*. Recuperado de http://www.cdc.gov/ecoli/es/qa_ecoli_sickness.htm.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2016). *Norovirus*. Recuperado de https://www.cdc.gov/norovirus/about/symptoms.html.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2018a). *Campylobacter (Campylobacteriosis)*. Recuperado de https://www.cdc.gov/campylobacter/faq.html.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2018b). *Listeria (Listeriosis)*. Recuperado de https://doi.org/10.1016/j.vacun.2018.03.002.

Chaparro-Narváez, P. & Castañeda-Orjuela, C. (2015). Mortalidad debida a intoxicación por plaguicidas en Colombia entre 1998 y 2011. *Biomédica,* 35(0), 90-102. doi:10.7705/biomedica.v35i0.2472.

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2009). Mis Buenas Prácticas Agrícolas "Guía para agroempresarios". Recuperado de http://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Inocuidad-Agricola/Capacitacion/cartillaBPA.aspx.

Izquierdo, J., Rodríguez, M., & Durán, M. (2007). Manual *"Boas Práticas Agrícolas para a Agricultura Familiar"*. Recuperado de http://www.ceasa.gov.br/dados/publicacao/pub45.pdf.

Ministerio de Salud y la Protección Social (MinSalud). (2015). *Boletín Electrónico para los Actores del Sistema de Salud en Colombia* (66). Recuperado de https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/COM/enlace-minsalud-66-Inocuidad.pdf.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2010). Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana. *IPES/FAO*, 94. Recuperado de http://www.fao.org/3/a-as435s.pdf.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2013). *Manual de compostaje del agricultor*. Experiencias en América Latina. Recuperado de http://www.fao.org/3/a-i3388s.pdf.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentacion y la Agricultura (FAO). (2018). *Prevención y eliminación de plaguicidas obsoletos*. Recuperado de http://www.fao.org/agriculture/crops/obsolete-pesticides/presentacion/es/.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2003). *Calidad de los alimentos: garantía de la inocuidad y calidad de los alimentos: directrices para el fortalecimiento de los sistemas nacionales de control de los alimentos*. Recuperado de http://www.fao.org/docrep/006/y8705s/y8705s00.htm.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2012). *Cinco claves para cultivar frutas y hortalizas más seguras: promover la salud mediante la disminución de la contaminación microbiana*. Recuperado de http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/75960/1/9789243504001_spa.pdf.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2015). *Día Mundial de la Salud 2015: Inocuidad de los alimentos*. Recuperado de http://www.who.int/campaigns/world-health-day/2015/event/es/.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2017). *Inocuidad de los alimentos*. Recuperado a partir de http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2018). *E. coli*. Recuperado de http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/e-coli.

Organización Panamericana de la Salud (OPS), & Organización Mundial de la Salud (OMS). (2018). *Los alimentos insalubres causan más de 200 enfermedades*. Recuperado de https://www.paho.org/uru/index.php?option=com_content&view=article&id=939:los-alimentos-insalubres-causan-mas-de-200-enfermedades&Itemid=340.

Presidencia de la República de Colombia. (1997). Por la cual se reglamenta parcialmente la Ley 9 de 1979 y se dictan otras disposiciones. [Decreto 3075 de 1997]. DO: 43.205. Recuperado a partir de https://www.invima.gov.co/images/stories/aliementos/decreto_3075_1997.pdf.

Red de Buenas Prácticas Agrícolas. (2015). *Buenas prácticas agrícolas: síntesis de los lineamientos de base*. Recuperado de http://www.fedea.com.ar/uploads/201603/buenas-practicas.pdf

Tepper, P. (s. f.). Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Manejo Integrado de Plagas (MIP). En R. Ripa & P. Larral (Eds.), *Manejo de plagas en paltos y cítricos* (pp. 283-292). Valparaíso, Chile: Instituto de Investigaciones Agropecuarias del Ministerio de Agricultura.

United States Department of Agriculture (USDA). (2011). *Salmonella, preguntas y respuestas*. Recuperado de https://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/fe5220a4-4568-4c33-b147-5c998750c381/Spanish_Salmonella_Preguntas_y_Repuestas.pdf?MOD=AJPERES.

United States Department of Agriculture (USDA). (2012a). *Campylobacter questions and answers*. Recuperado de https://www.fsis.usda.gov/wps/portal/fsis/topics/food-safety-education/get-answers/food-safety-fact-sheets/foodborne-illness-and-disease/campylobacter-questions-and-answers/CT_Index.

United States Department of Agriculture (USDA). (2012b). *Listeria monocytogenes and You*. Recuperado de https://www.usda.gov/media/blog/2013/06/4/listeria-monocytogenes-listeriosis-and-you.

United States Department of Agriculture (USDA). (2018). *Parásitos y enfermedades transmitidas por alimentos*. Recuperado de https://www.fsis.usda.gov/wps/portal/informational/en-espanol/hojasinformativas/enfermedades-por-alimentos/parasitos/parasitos-transmitidas.

Villajos. (2018). *Contaminación en los alimentos*. Recuperado de http://villajos.es/contaminacion-en-los-alimentos/.

Villalobos, V. (2013). *Gestión de riesgos en la agricultura: una tarea cada vez más apremiante*. Recuperado de http://www.iica.int/sites/default/files/document/2015-08/nt_gestion_riesgos.pdf.

Esta cartilla se terminó de imprimir en los talleres
de Legis, en diciembre de 2019,
Bogotá D.C.

Gobernación de Cundinamarca
CUNDINAMARCA
unidos podemos más
AGROSAVIA
UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA
ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE DESARROLLO ECONÓMICO
SENA