



**MÓDULO DIDÁCTICO  
SOBERANÍA, SANIDAD Y DEFENSA  
ALIMENTARIA  
OCUPACIONAL - DÉCIMO GRADO**

**agosto 2020**



**Página web: <https://de.pr.gov/>     Twitter: [@educacionpr](https://twitter.com/educacionpr)**

## CONTENIDO

<b>LISTA DE COLABORADORES .....</b>	<b>2</b>
<b>CARTA PARA EL ESTUDIANTES, LAS FAMILIAS Y MAESTROS .....</b>	<b>3</b>
<b>CALENDARIO DE PROGRESO EN EL MÓDULO .....</b>	<b>4</b>
<b>ESTÁNDARES .....</b>	<b>5</b>
<b>LECCIONES .....</b>	<b>6</b>
<b>Lección 1. Soberanía, Sanidad y Defensa Alimentaria</b> Error! Bookmark not defined.	
<b>Lección 2. Riesgos de contaminación .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Lección 3. Microorganismos y su relación a los alimentos.</b> Error! Bookmark not defined.	
<b>Lección 4. Patógenos menos deseados .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Lección 5. Agentes alérgenos .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>CLAVES DE RESPUESTA DE EJERCICIOS DE EJERCICIOS DE PRÁCTICA .....</b>	<b>14</b>
<b>RECURSOS ADICIONALES .....</b>	<b>16</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>16</b>

## LISTA DE COLABORADORES

Agro. Acosta González

Agro. Crespo Vélez



## CALENDARIO DE PROGRESO EN EL MÓDULO

DÍAS / SEMANAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

## ESTÁNDARES

### **FPP.01.01.01. a.**

Discuta la historia, describa y explique los componentes (por ejemplo, procesamiento, distribución, subproductos) de los productos alimenticios y la industria de procesamiento.

### **FPP.01.01.01. b**

Evalué cambios y tendencias en la industria de productos alimenticios y procesamiento.

### **FPP.01.01.01. c.**

Predice tendencias e implicaciones en la industria de procesamiento y productos alimenticios.

### **FPP.01.01.02. a.**

Identifique y explique las preocupaciones ambientales y de seguridad sobre el suministro de alimentos.

### **FPP.01.01.02. b.**

Discuta los temas de seguridad y preocupaciones ambientales sobre los alimentos y el procesamiento de alimentos (por ejemplo, organismos genéticamente modificados, microorganismos, contaminación, irradiación).

### **FPP.01.01.02.c**

Determine la respuesta apropiada de la industria a las preocupaciones de los consumidores para garantizar un suministro de alimentos seguro y saludable.

### **FPP.02.03.03. a.**

Describa los efectos que enfermedades transmitidas por alimentos tienen sobre los mismos y las personas.

### **FPP.02.03.03. b.**

Explique la importancia de las pruebas microbianas en la preparación de alimentos, enumerar microorganismos de descomposición y patogénicos comunes.

## LECCIONES

### Lección 1. Soberanía, Sanidad y Defensa Alimentaria

Al formar parte de la industria de alimentos es importante conocer estos tres términos: Soberanía, Sanidad y Defensa Alimentaria. La Soberanía Alimentaria se refiere a el derecho que tiene una población a definir y controlar su propio sistema alimentario. La soberanía alimentaria busca mejorar la autosuficiencia de los pueblos fomentando el trabajo colaborativo. Promueve el desarrollo sistemas de producción ecológica de alimentos locales para así mejorar la seguridad alimentaria. La seguridad alimentaria se refiere a la disponibilidad constante de alimentos nutritivos y seguros para el consumo de una población.

Para asegurar tal disponibilidad y seguridad de los alimentos se ha desarrollado un sistema de Sanidad Alimentaria. Este sistema se encarga de asegurar que las personas no sufran de enfermedades o daños por consumir alimentos. Todos a lo largo de la cadena de producción de alimentos juegan un papel en mantener la seguridad, sanidad y seguridad alimentaria. Esta cadena comienza con la producción en la finca, pasa a el procesamiento de productos de la finca, luego su distribución, venta y finalmente a el lugar donde se consuman, como nuestros hogares o cualquier lugar que prepare alimentos. Dicho esto, se considera que la sanidad alimentaria vela o monitorea la contaminación involuntaria de los alimentos. En la mayor parte de los casos de sanidad alimentaria, la contaminación ocurre por procesos o exposición a materiales normalmente utilizados en la cadena de producción alimentaria.

La contaminación *involuntaria* es accidental, lo que significa que nadie agregó contaminantes a propósito al producto alimenticio. Por ejemplo, pensemos que en el transcurso de una papaya producida en una finca hasta venderse en el supermercado. Esta se cayó durante el transporte causando que se dañara mas rápido y que al consumirla uno se enferme. Nadie tenía la intención de que esta se cayera y dañara por lo que se considera contaminación accidental. En los casos relacionados a la sanidad alimentaria usualmente las personas pueden terminar enfermas, pero pocas veces llega a la muerte.

Volviendo al ejemplo de las papayas. Esta vez la papaya no se cae, si no que una persona en la cadena intencionalmente rocía las papayas con un químico tóxico justo

antes de que llegue a las góndolas del supermercado. En este caso la contaminación es intencional y aunque parezca extremo e improbable, es posible que ocurra. La contaminación *intencional* es cuando las sustancias nocivas se usan a propósito para contaminar los alimentos de manera que afecten negativamente a las personas o para abaratar costos en sus procesos de producción. Los casos de contaminación intencional están relacionados a la Defensa Alimentaria. La Defensa Alimentaria se encarga de la protección de los alimenticios contra la contaminación o adulteración intencional por agentes biológicos, químicos, físicos o radiológicos. Los contaminantes vistos en los casos de defensa alimentaria son poco probables de estar presente en la cadena de producción alimentaria. Los casos de defensa alimentaria tienen el potencial de resultar en varias muertes.

Al final de la próxima lección se incluye una tabla con diferentes ejemplos de contaminación intencional y no intencional.

## **Lección 2. Riesgos de contaminación**

Como mencionado en la lección previa, la contaminación de los alimentos puede ocurrir por la adición involuntaria o voluntaria de agentes biológicos, químicos, físicos o radiológicos.

Los Riesgos Biológicos son microorganismos como una bacteria, virus, parásitos, protozoos y hongos que pueden provocar enfermedades o la muerte. Los microbios normalmente son muy pequeños y no se pueden ver a simple vista. La mayoría de las veces necesita un microscopio para verlos.

Los Riesgos Químicos se refieren a sustancias químicas que no están permitidas en los alimentos, como residuos de pesticidas y soluciones de limpieza, que pueden causar enfermedades o la muerte. Hay dos tipos de riesgos químicos. El primero son las toxinas *naturales*. Estas toxinas naturales son sustancias venenosas producidas por un organismo (plantas, animales, bacterias, hongos) que nos enferman al consumirlas. Es sumamente importante que los fabricantes conozcan bien los productos que utilizan como ingredientes y su potencial tóxico. Por ejemplo: existen proteínas de plantas y animales que causan reacciones alérgicas en las personas por lo que las podemos considerar como un riesgo químico. A estas proteínas se les conoce como alergenos. El



otro tipo son los químicos nocivos. *Estos son* sustancias generalmente sintéticas que se utilizan durante las etapas de crecimiento, cosecha y procesamiento de alimentos. Estos incluyen pesticidas, insecticidas, fungicidas, fertilizantes, antibióticos hormonas de crecimiento, químicos de manufactura (limpiadores, lubricantes, desinfectantes, adhesivos, tintas) y aditivos alimentarios como preservativos y colorantes (cuando exceden los niveles legales).

Los Riesgos Físicos se relacionan a materiales que no son microbios ni químicos, son objetos como metal, vidrio, plástico, madera, joyas, partes de insectos, tierra, piedras, cabello, semillas, etc. que podrían incorporarse en los productos alimenticios y causar daños físicos a los consumidores. Un contaminante físico se considera un riesgo por que tiene el potencial de causar lesiones como dientes rotos, asfixia y daños al tracto digestivo.

Los Riesgos Radiológicos se relacionan a la liberación incontrolada de material radiactivo que puede afectar a las personas o dañar el medio ambiente. Algunos alimentos se irradian durante el procesamiento. Esto se considera seguro con tal que no sobrepase los niveles de seguridad establecidos.

<b>Tipo de Riesgo</b>	<b>Involuntarios</b>	<b>Intencionales</b>
<b>Biológico</b>	<i>Escherichia coli</i> <i>Salmonella</i> , <i>Listeria monocytogenes</i>	<i>Bacillus anthracis</i> (Anthrax), <i>Clostridium botulinum</i> , <i>Staph toxin</i> <i>Yersinia pestis</i> (peste), <i>Vibrio cholerae</i> (Cólera)
<b>Químico</b>	Residuos de pesticidas, antibióticos, hormonas, reguladores de crecimiento, artículos de limpieza.	Arsénico, Veneno de ratón Ricina
<b>Físico</b>	Metal, cabello, huesos, desechos de roedores, estornudos, mercurio.	Uñas y virutas de metal
<b>Radiológico</b>		Plutonio-238, cesio-137

Hoy día las contaminaciones intencionales a los sistemas alimentarios son menos comunes gracias a la FDA. Previo a su fundación varios productores de alimentos intencionalmente agregaban preservativos que podrían ser tóxicos para las personas para abaratar sus costos de producción. En la sección de recursos adicionales hay un enlace para un documental sobre la historia no convencional de la fundación de la FDA y como esta cambió para siempre la sanidad y defensa alimentaria.

### **Lección 3. Microorganismos y su relación a los alimentos.**

Los microorganismos se pueden encontrar en cualquier lugar donde se encuentre agua y crecerán y se multiplicarán en casi cualquier lugar donde tengan acceso a nutrientes. En la industria de alimentos los microorganismos que más nos interesan son los microorganismos de descomposición, los patógenos y los beneficiosos. Todos estos microorganismos afectan a los alimentos de diferentes maneras. Algunos pueden crecer a bajas temperaturas en el refrigerador. Otros crecen bien a temperatura ambiente y en la "zona de peligro". En las condiciones adecuadas, pueden crecer rápidamente y, en algunos casos, pueden duplicar su número en tan solo 20 minutos.

Los microorganismos de descomposición causan cambios en el color, sabor, textura y/u olor de un alimento. Estos microorganismos son los que hacen que las frutas y verduras se vuelvan blandas o viscosas, o que la carne se decolore y desarrolle un mal olor. Este deterioro perjudica la calidad de los alimentos. En términos generales los microorganismos de descomposición no tienen efectos graves a la salud de las personas. La mayoría de las personas no elegirían comer alimentos con apariencia u olor desagradable. Sin embargo, si decidiera hacerlo, es posible que puedan experimentar malestar gastrointestinal, casi siempre diarrea. Los microbios de descomposición son de suma importancia para la cadena alimenticia ya que son los que se encargan de transformar los nutrientes de la materia orgánica en alimento para el suelo y las plantas.

Los microorganismos patógenos provocan lo que conocemos como enfermedades transmitidas por los alimentos. Uno de los peligros grandes de estos microorganismos es que, a diferencia de los de descomposición, generalmente no afectan el sabor, el olor

o la apariencia de los alimentos. Crecen rápidamente en la "zona de peligro" (la zona de peligro es cuando la temperatura de los alimentos está entre 40 y 140 ° F). Por esto la comida que se deja demasiado tiempo a temperaturas inseguras puede ser peligrosa para comer, pero se ve y huele muy bien. Para que los patógenos crezcan necesitan agua, alimento, tiempo y temperaturas favorables. Las carnes usualmente tienen la combinación perfecta de condiciones para el crecimiento de estos patógenos, por ende, la mayor parte de los casos de enfermedades transmitidas por alimentos son causadas por el consumo de carnes. Algunas de las bacterias comunes en esta clase son: *E. coli*, *Listeria*, *Salmonella*, *Clostridium botulinum* y *Staphylococcus aureus*.

También existen microorganismos beneficiosos que se utilizan de manera controlada para transformar la apariencia, sabores, olores y texturas. El proceso de transformación de alimentos más conocido que utiliza microorganismos beneficiosos se conoce como fermentación. Durante este los microorganismos beneficiosos procesan los componentes de los alimentos para transformarlos en alimentos nuevos. Utilizamos levaduras (un tipo de hongo) para hacer panes, cerveza y vino. La levadura más conocida es *Saccharomyces cerevisiae*, comúnmente conocida como "levadura de panadería" o "levadura de cerveza". Los yogures se elaboran gracias a la acción de bacterias lácticas que convierten las azúcares de la leche en ácido láctico. Esta reacción hace que la leche se coagule, creando la textura y el sabor característicos del yogur. Varios alimentos fermentados como el yogur, el kimchi, el "sauerkraut" y el kombucha contienen microorganismos (principalmente bacterias y levaduras) que son beneficiosas para la salud gastrointestinal. Por ejemplo, si estamos enfermos y nos recetan antibióticos, estos nos ayudan a combatir la infección presente, pero afectan también las poblaciones de bacterias beneficiosas en nuestro sistema gastrointestinal; las bacterias vivas en los yogures probióticos pueden ayudar a restaurar la población natural de microbios del estómago e intestino.

#### **Lección 4. Patógenos menos deseados**

El Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos ha identificado los siguientes organismos como las causas principales de enfermedades transmitidas por alimentos. Se han clasificado así por la severidad de las enfermedades que causan o por el gran número de casos de enfermedades que causan.

Patógeno	Síntomas generales	Fuentes de Contagio
<i>Campylobacter</i>	Diarrea	Leche, pollo o carnes crudas o poco cocidas
<i>Clostridium botulinum</i>	Parálisis respiratoria	Alimentos envasados y/o almacenados inadecuadamente (en latas o cristal)
<i>E. coli</i> O157:H7	Vómitos y diarrea	Carnes crudas o poco cocidas, frutas y vegetales no lavados, leche y jugos no pasteurizados
<i>Listeria monocytogenes</i>	Vómitos y diarrea	Productos lácteos no pasteurizados, pescado ahumado, embutidos o ensaladas frías (mariscos, huevo, jamón, pollo)
Norovirus	Diarrea	Usualmente mal higiene, se tiende a pasar de persona en persona
Salmonella	Diarrea	Huevos y productos avícolas crudos o poco cocidos, frutas y vegetales sin lavar, productos lácteos sin pasteurizar.
Staphylococcus aureus	Vómitos	Alimentos cocinados altos en proteínas, como jamones y productos lácteos, que están demasiado tiempo a temperatura ambiente.
Shigella	Diarrea	Usualmente mal higiene, se tiende a pasar de persona en persona o por alimentos contaminados por una persona infectada.
<i>Toxoplasma gondii</i>	Fiebre y fatiga	Carne de cerdo cruda o poco cocida
<i>Vibrio vulnificus</i>	Vómitos y diarrea	Mariscos crudos o poco cocidos

En términos generales, casi todas presentan algún síntoma gastrointestinal. La mayor parte puede tener otros síntomas más graves y pueden desarrollar complicaciones que resultan en la muerte.

### Lección 5. Agentes alérgenos

Los alérgenos son alimentos que contienen alguna proteína que al consumir crea una respuesta inmunológica en algunas personas. Existen más de 160 alimentos alérgenos,

de todos estos se han identificado los siguientes 8 como los más comunes: Leche, Huevos, Pescado, Crustáceos, Nueces de Árbol, Maní, Trigo y Soya. El 90% de las reacciones alérgicas son causadas directamente por estos alimentos o indirectamente por sus residuos o derivados. Es requisito legal que los alimentos que contengan cualquiera de los 8 principales agentes alérgenos lo identifiquen en sus etiquetas. Se cumple con el requisito siempre y cuando se exponga claramente el nombre del alérgeno en la lista de ingredientes. De tener algún derivado del alérgeno, deberá incluir en paréntesis al lado del cual se deriva. Ejemplo, "lecitina (soya)," "harina (trigo)," y "suero (leche)". Otra manera de identificarlos es incluyendo al lado o final de la lista de ingredientes una frase como la siguiente "contiene soya, leche y trigo".

Esto se extiende también a productos que no contienen el alérgeno (o sus derivados) como ingrediente, pero, se procesan en el mismo lugar o con el mismo equipo que se procesan alérgenos. Cuando se comparte maquinaria o espacio existe la posibilidad de contaminación cruzada, que residuos de los alérgenos "contaminen" un producto que no los incluye entre sus ingredientes. En este caso deben incluir un aviso como "Puede contener maní" o "Procesado en una facilidad que también procesa maní".

## **Preguntas de Práctica**

1. ¿Que es la Soberanía alimentaria? ¿que busca? ¿que promueve?
2. ¿Que es la Sanidad Alimentaria?
3. ¿Que es La Defensa Alimentaria?
4. ¿Cual es la similitud principal entre sanidad y defensa alimentaria?
5. ¿Cual es la diferencia principal entre sanidad y defensa alimentaria?
6. ¿Cuales son los principales tipos de contaminación? Mencione 2 ejemplos de cada uno.
7. ¿Qué son las toxinas naturales? De un ejemplo.
8. ¿Qué son los químicos nocivos? De un ejemplo.
9. ¿Cuales son los tres tipos de microorganismos que son importantes en la industria de alimentos?
10. ¿Cuales microorganismos causan cambios en el color, sabor, textura y/u olor en los alimentos?

11. ¿Cuales son los microorganismos que provocan las enfermedades transmitidas por los alimentos? Estos usualmente no causan cambios de apariencia, olor, sabor o textura.
12. ¿Qué necesitan los patógenos para crecer? ¿Qué alimento tiene varias condiciones favorables para su crecimiento?
13. ¿Cuales son los microorganismos que se utilizan de manera controlada para transformar la apariencia, sabores, olores y texturas de alimentos?
14. ¿Como se llama el proceso que utiliza microorganismos beneficiosos para transformar alimentos? Mencione 2 ejemplos de alimentos elaborados utilizando este proceso.
15. ¿Qué síntomas tienen en común la mayoría de los patógenos menos deseados?
16. *E. coli*, *Salmonella* y *S.aureus* son de los patógenos más conocidos. Mencione cuales son las fuentes de contagio principales para cada uno. Utilice la tabla de la Lección 4.
17. Los patógenos menos deseados tienden a transmitirse mayormente por el consumo de un tipo o grupo de alimentos, ¿Cuál es este grupo de alimentos?
18. ¿Qué son los alérgenos?
19. ¿Cuáles son los 8 alimentos alérgenos principales?
20. En los alimentos que contienen alérgenos o alguno de sus derivados como ingredientes, ¿De que dos maneras se pueden identificar en la etiqueta? Use un ejemplo en su respuesta
21. En los alimentos que no contienen alérgenos pero que se procesan con maquinaria que procesa también alimentos alérgenos, ¿De qué manera se identifica en la etiqueta? Use un ejemplo en su respuesta

## CLAVES DE RESPUESTA DE EJERCICIOS DE EJERCICIOS DE PRÁCTICA

1. La Soberanía Alimentaria se refiere a el derecho que tiene una población a definir y controlar su propio sistema alimentario. Busca mejorar la autosuficiencia de los pueblos fomentando el trabajo colaborativo. Promueve el desarrollo sistemas de producción ecológica de alimentos locales para así mejorar la seguridad alimentaria.
2. La Sanidad Alimentaria es un sistema se encarga de asegurar que las personas no sufran de enfermedades o daños por consumir alimentos. Se considera que esta vela o monitorea la contaminación involuntaria de los alimentos.
3. La Defensa Alimentaria se encarga de la protección de los alimenticios contra la contaminación o adulteración intencional por agentes biológicos, químicos, físicos o radiológicos.
4. Ambas buscan proteger los sistemas de producción de alimentos.
5. La sanidad alimentaria protege contra la contaminación involuntaria mientras que la defensa alimentaria protege contra la contaminación o adulteración intencional.
6. Riesgos Biológicos: bacterias y virus. Riesgos Químicos: alérgenos e insecticidas. Riesgos Físicos: pedazos de huesos y plástico. Riesgos Radiológicos: sobrepasar los niveles de seguridad y Plutonio-238
7. Las toxinas naturales son sustancias venenosas producidas por un organismo (plantas, animales, bacterias, hongos) que nos enferman al consumirlas. Ejemplo, alérgenos.
8. Los químicos nocivos. son sustancias generalmente sintéticas que se utilizan durante las etapas de crecimiento, cosecha y procesamiento de alimentos. Ejemplo: Estos incluyen pesticidas.
9. En la industria de alimentos los microorganismos que más nos interesan son los microorganismos de descomposición, los patógenos y los beneficiosos.
10. Los microorganismos causan cambios en el color, sabor, textura y/u olor en los alimentos son los microorganismos de descomposición.
11. Los microorganismos que provocan las enfermedades transmitidas por los alimentos son los microorganismos patógenos.

12. Para que los patógenos crezcan necesitan agua, alimento, tiempo y temperaturas favorables. Las carnes usualmente tienen la combinación perfecta de condiciones para el crecimiento de estos patógenos.
13. Los microorganismos que se utilizan de manera controlada para transformar la apariencia, sabores, olores y texturas de alimentos son los microorganismos beneficiosos.
14. El proceso de transformación de alimentos más conocido que utiliza microorganismos beneficiosos se conoce como fermentación. El pan y el yogur se elaboran mediante la fermentación.
15. Síntomas gastrointestinales, generalmente vómitos y/o diarrea.
16. *E. coli* se transmite por el consumo de carnes crudas o poco cocidas, frutas y vegetales no lavados, leche y jugos no pasteurizados. *Salmonella* se transmite por huevos y productos avícolas crudos o poco cocidos, frutas y vegetales sin lavar, productos lácteos sin pasteurizar. *S. aureus* se transmite por alimentos cocinados altos en proteínas, como jamones y productos lácteos, que están demasiado tiempo a temperatura ambiente.
17. La mayor parte de los casos de enfermedades transmitidas por alimentos son causadas por el consumo de carnes crudas o poco cocidas.
18. Los alérgenos son alimentos que contienen alguna proteína que al consumir crea una respuesta inmunológica en algunas personas.
19. Leche, Huevos, Pescado, Crustáceos, Nueces de Árbol, Maní, Trigo y Soya.
20. Se pueden identificar en paréntesis. Ejemplo, "lecitina (soya)," "harina (trigo)," y "suero (leche)". Otra manera de identificarlos es incluyendo al lado o final de la lista de ingredientes una frase como la siguiente "contiene soya, leche y trigo".
21. En este caso deben incluir un aviso como "Puede contener maní" o "Procesado en una facilidad que también procesa maní".



## **RECURSOS ADICIONALES**

[Documental sobre el origen de la FDA](#)

American Experience | The Poison Squad | Season 32 | Episode 2 | PBS

[Lección sobre microorganismos beneficiosos](#)

[Artículo sobre diferentes tipos de fermentación](#)

## **REFERENCIAS**

**FFA Teacher Resources Introduction to Food Science and Technology Module 1 /  
Lesson 2 – Food Safety and Defense Issues**

**FFA Teacher Resources Introduction to Food Science and Technology Module 1 /  
Lesson 3 – Foodborne Illness, Pathogens, and Allergens**

¡Siembra boricua! Manual de agricultura en armonía con la naturaleza. Plenitud PR.