



Cuarto Semestre

Microbiología y Toxicología de los Alimentos

Contaminación de los alimentos

Unidad 3

Programa desarrollado





Contaminación de los alimentos





Índice	
Presentación	4
Competencia específica	5
Logros	5
3. Contaminación de los alimentos.....	6
3.1 Mecanismos de contaminación de los alimentos.....	7
3.2 Los agentes químicos, físicos y biológicos que pueden producir toxiinfecciones	12
3.3 Microorganismos alteradores y patógenos de alimentos.....	13
3.4 Indicadores de descomposición microbiana de alimentos.....	15
3.5 Enfermedades transmitidas por alimentos.....	16
3.6 Detección de contaminación de los alimentos.....	21
3.6.1 Control de la contaminación de alimentos	22
3.6.2 Análisis de riesgos y puntos críticos de control (PCC)	24
Cierre de unidad.....	27
Para saber más	28
Actividades	31
Fuentes de consulta	32



Presentación

El propósito de esta unidad 3 es brindar a los estudiantes las herramientas necesarias para la identificación de la alteración y deterioro de los alimentos causadas por microorganismos y contaminación derivado por agentes físicos, químicos y biológicos, con el propósito de evitar enfermedades causadas alimentos para su oportuna detección y control en el consumo de alimentos.

Que complementa el perfil como profesional de la nutrición.

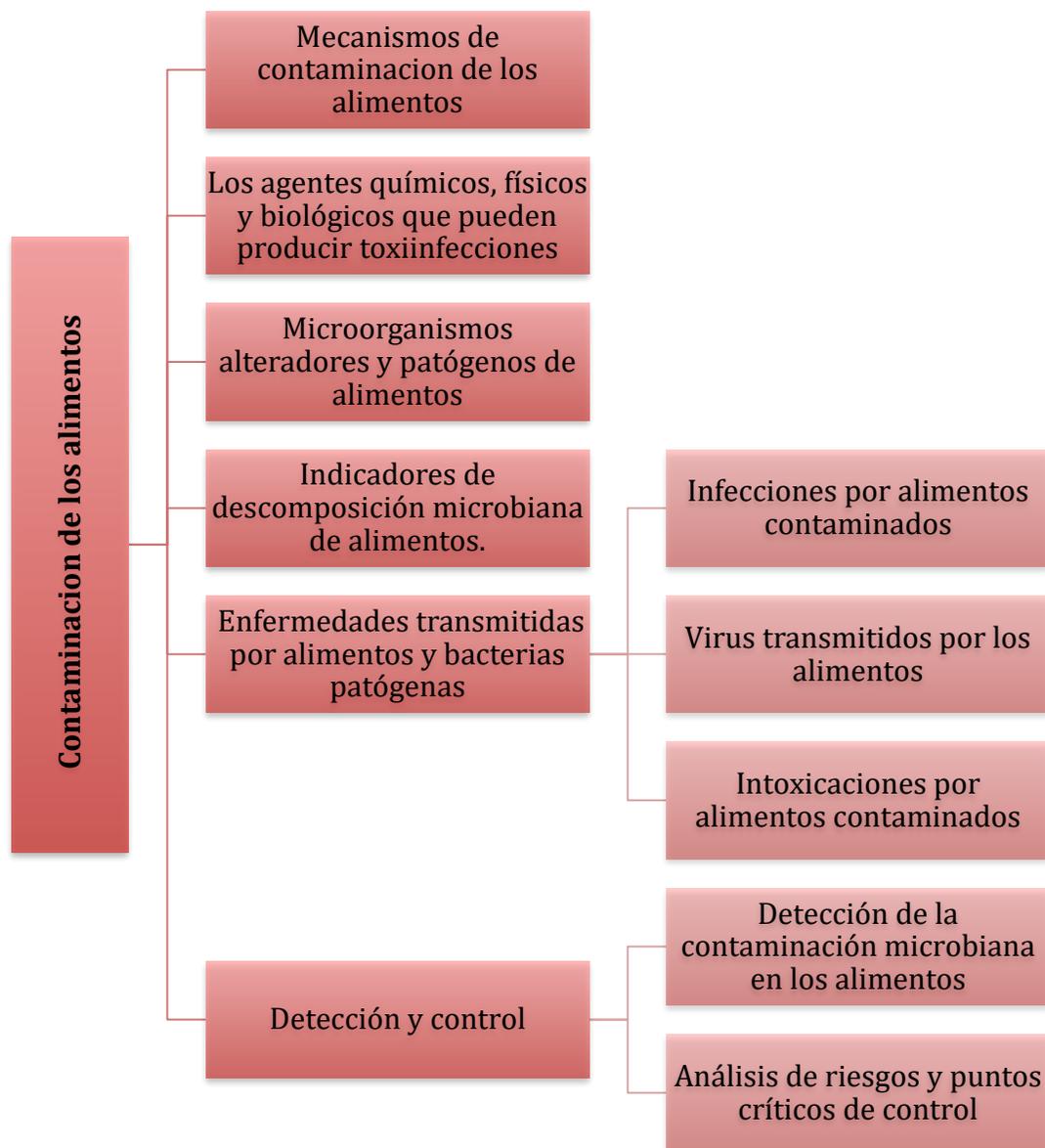


Figura 1. Estructura de la unidad 3.



Competencia específica

Analiza la contaminación e intoxicación de los alimentos, distinguiendo las enfermedades transmitidas por los mismos y bacterias patógenas, para su oportuna detección y control.

Logros

Identifica los mecanismos de contaminación, agentes de toxiinfecciones, microorganismos alteradores y patógenos de alimentos.

Identifica los indicadores de descomposición microbiana de alimentos.

Identifica las enfermedades transmitidas por alimentos y contaminados con bacterias patógenas

Analiza la detección y control de las bacterias patógenas, señalando el análisis de riesgos y puntos críticos de control



3. Contaminación de los alimentos

Es pertinente antes de iniciar la unidad estén claros algunos conceptos que se revisarán a lo largo del desarrollo de la misma. Notarás que existen varias acepciones para cada concepto, que puede variar desde términos establecidos en los diccionarios o incluso lo establecido en las NOM's.

Tabla 1. Conceptos relacionados con la contaminación de los alimentos

Agente: Es todo poder, principio o sustancia capaz de actuar en el organismo y será nocivo si su presencia da comienzo a una enfermedad.

Agente: Principio, sustancia o factor que produce un efecto.

Agente: Elemento o sustancia capaz de producir un efecto en un organismo.

Contaminación: Presencia de materia extraña, sustancias tóxicas o microorganismos, en cantidades que rebasen los límites permisibles establecidos por la Secretaría de Salud o en cantidades tales que representen un riesgo a la salud.

Contaminación: Se considera contaminado el producto o materia prima que contenga microorganismos, hormonas, sustancias bacteriostáticas, plaguicidas, partículas radiactivas, materia extraña, así como cualquier otra sustancia en cantidades que rebasen los límites permisibles establecidos por la Secretaría de Salud.

Contaminación cruzada: Es la presencia en un producto de entidades físicas, químicas o biológicas indeseables procedentes de otros procesos de elaboración correspondientes a otros productos o durante el proceso del mismo producto.

Contaminación cruzada: Es la contaminación que se produce por la presencia de materia extraña, sustancias tóxicas o microorganismos procedentes de una etapa, un proceso o un producto diferente.

Contaminación cruzada: Es la presencia en un producto de entidades físicas, químicas o biológicas indeseables procedentes de otros procesos de elaboración correspondientes a otros productos o durante el proceso del mismo producto.

Contaminación cruzada: Es la contaminación que se produce por la presencia de materia extraña, sustancias tóxicas o microorganismos procedentes de una etapa, un proceso o un producto diferente.

Alimentos potencialmente peligrosos: Aquellos que en razón de su composición o sus características físicas, químicas o biológicas pueden favorecer el crecimiento de microorganismos y la formación de sus toxinas, por lo que representan un riesgo para la salud humana. Requieren condiciones especiales de conservación, almacenamiento, transporte, preparación y servicio; éstos son: productos de la pesca, lácteos, carne y sus productos y huevo entre otros.

Intoxicación: Conjunto de alteraciones provocadas por la penetración de una sustancia tóxica capaz de alterar los procesos vitales en el organismo. Las sustancias que pueden ocasionar una intoxicación son de origen muy diverso: Desde alimentos en mal estado o



contaminados, insecticidas o pesticidas, productos industriales o de limpieza, plantas venenosas o setas, etc.

Para iniciar esta unidad se considera que la presencia de materia extraña (agente), sustancias o microorganismos en los alimentos conlleva a provocar alteraciones y desarrollo en salud, los límites de inocuidad son establecidos por la Secretaría de Salud.

La responsabilidad de la **inocuidad** de los alimentos no recae ni en las autoridades encargadas de la reglamentación ni en el consumidor, sino en los productores, elaboradores, vendedores y encargados de preparar o servir los alimentos. Si bien, todo individuo o toda empresa tiene el derecho a producir, elaborar, preparar, servir, importar o exportar alimentos, ese derecho conlleva la obligación inseparable de asegurar que sean sanos e inocuos, y que dichos individuos o empresas cumplen con toda la legislación vigente, incluso con las normas que protegen a los consumidores (FAO, 2008)

3.1 Mecanismos de contaminación de los alimentos.

Los alimentos se pueden contaminar por diversas maneras, resulta muy fácil el intercambio de contaminantes desde producción, transporte, preparación y conservación. El Profesional de la Nutrición debe conocer los mecanismos que generan la contaminación en los alimentos al identificar que en todo el proceso donde intervengas supervises las condiciones y medidas de seguridad e higiene para la elaboración y distribución de menús, cuidando que no impliquen riesgo a la salud.

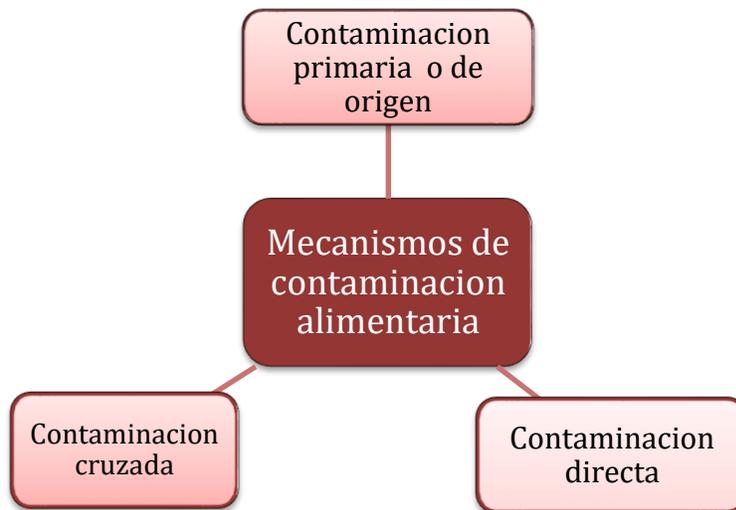


Figura 2. Mecanismos de contaminación

A continuación se describen cada uno de estos mecanismos de contaminación alimentaria.



a) La contaminación primaria o de origen

Se genera en los alimentos de origen animal y vegetal, está implícita en su naturaleza en el momento de su cultivo o crianza, y tiene que ver con las condiciones de higiene y limpieza.

Alimentos de origen vegetal. Es muy difícil producir alimentos totalmente exentos de contaminación, los puntos de contaminación a vigilar se enlistan a continuación:

- Agua de uso agrícola: Se refiere generalmente al agua que se utiliza en los cultivos, debe estar libre de contaminaciones fecales humanas y/o de animales, de sustancias peligrosas (ejemplo: *Escherichia coli*, coliformes, parásitos, *Shigella spp*, *Listeria monocitogenes*, metales pesados, arsénico, cianuro, etc.) y residuos de agroquímicos.
- Manipulación: Son todas las operaciones que se efectúan con el producto agrícola para obtener el vegetal, en cualquier etapa de su procesamiento.
- Plaga: Cualquier especie, raza o biotipo de vegetales, animales o agentes patógenos nocivos para los vegetales o productos vegetales.
- Residuo de plaguicida: Cualquier sustancia o agente biológico presente en, o sobre los productos agrícolas.
- Sitio de cultivo y el uso previo y actual de las adyacencias para identificar posibles peligros de contaminación como: Aguas fecales, metales pesados, productos químicos peligrosos, heces de animales, malezas tóxicas, lugares donde se realizan operaciones con ganado o aves.
- Los abonos orgánicos, incluyendo los originados a partir de lodos orgánicos y los residuos orgánicos urbanos, deben someterse a tratamiento (compostado u otros) para eliminar los agentes patógenos antes de ser incorporados al suelo. En caso contrario, se podría contaminar el producto o bien el medio que lo rodea.
- Baños y letrinas, ya que son posibles fuentes de contaminación y para evitar que el personal de campo orine y defaque en el campo.
- El mal manejo de las aguas residuales y los desechos sólidos puede provocar contaminaciones en los alimentos.



Figura 3. [Condiciones](#) de cultivo con puntos de contaminación vigilados



- Las personas que estén en la producción primaria del alimento deben mantener un grado apropiado de aseo personal.
- Recolectar el producto del cultivo, de forma tal que se mantenga su calidad y sanidad y se evite la contaminación durante el proceso de cosecha.



La información detallada está disponible en la **Guía de Buenas Prácticas de Higiene Agrícolas y de Manufactura para la producción primaria (cultivo-cosecha), acondicionamiento, empaque, almacenamiento y transporte de frutas frescas. Resolución SENASA 510/02.** Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/006/y4893s/y4893s0b.htm>

Alimentos de origen animal. Los puntos en lo que se genera la contaminación son:

- Las instalaciones deben de ser adecuada para la crianza de los animales (temperatura, ventilación, iluminación) con especificaciones para cada especie, deben de reducir la acumulación de suciedad.
- Alimentación inocua, calidad del agua que beben los animales que les permita el crecimiento esperado para el sacrificio.
- Evitar instalaciones amontonadas y procurar estar protegidas de las inclemencias del tiempo.



Figura 5. Crianza de pollos

- Cuidado de los animales y asegurar que no enfermen de estos.
- La separación de animales “sospechosos” que hayan sido identificados como susceptibles de contagiar a otros animales.
- Los animales que se sacrifican suficientemente limpios y sanos.



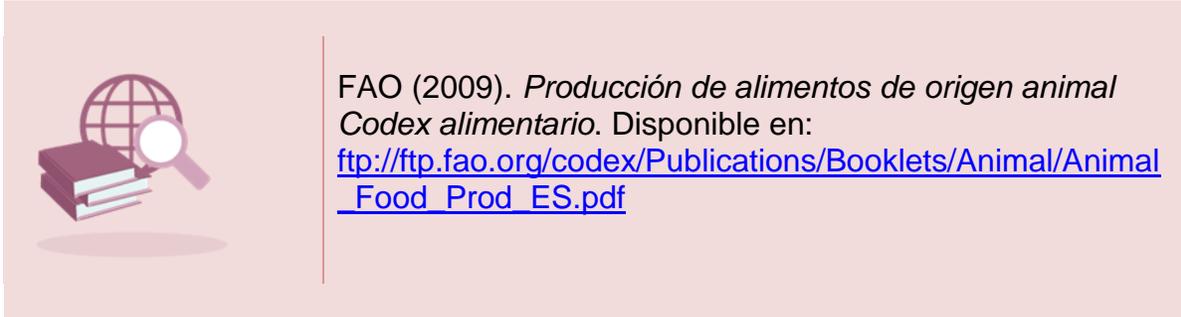
Figura 4. Crianza porcina

- Los animales de los que se sospeche que no están sanos o no son aptos para el consumo humano, deberán ser identificados y manipulados por separado de los animales normales



- Manejo higiénico de las instalaciones que no permita el crecimiento de fauna nociva.
- Manejo adecuado de residuos animales y sangre.

La información detallada se encuentra en el siguiente material.



b) Contaminación directa

La contaminación directa se genera en los alimentos, por la manipulación de los alimentos o el almacenamiento inadecuado.

Se enlistan algunos puntos por los que se genera la contaminación de este tipo:

- Por falta de aseo del manipulador de alimentos
- Uniforme incompleto o inadecuado del manipulador de alimento
- Manipulador enfermo (gripa, resfriado, diarrea, tos, salmonelosis)
- Manipulador con heridas
- Manipulador sin capacitación en el manejo sanitario de alimentos
- Insectos y fauna nociva en el área de preparación o de almacenamiento
- Aseo e higiene en el transporte, área de almacenamiento y de preparación de alimentos.
- Utensilios y superficies sucias o contaminadas
- Incorporación de cuerpo extraño en el alimento
- Contacto por contacto con alimentos o secreciones (sangre)
- Temperatura inadecuada de refrigeración o congelación
- Medidas de limpieza y desinfección de alimentos
- Agua potable
- Instalaciones adecuadas en área de preparación de alimentos
- Área de almacenamiento acondicionada con el equipamiento necesario
- Uso prolongado de *baños marías*.
- Mantenimiento inapropiado de equipo y mobiliario
- Manipular alimentos después de ir al baño sin lavado de manos

Estos puntos están definidos en el Manual que dicta la OMS.



OMS. (s.f). *Manual de Capacitación para Manipuladores de Alimentos*. Disponible en:
<http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/manual-manipuladores-alimentos.pdf>

c) Contaminación Cruzada

Es la contaminación por contacto de un alimento inocuo con una superficie o alimento contaminado, se caracteriza por el paso de contaminante biológico, químico o físico, esta contaminación es la más frecuente.

En seguida se enlista los puntos que pueden generar contaminación:

- Contacto de alimentos cocidos listos para consumir con crudos
- Uso de recipientes sucios para contener alimentos para consumo
- Uso de cuchillos y tablas sin lavar para alimentos crudos y cocidos
- Sin aseo de manos en la manipulación de alimentos
- Manipular alimentos crudos (carne) y alimentos listos para consumo (ensalada) si lavado de manos entre ambos pasos.
- Personal que manipula alimentos sin capacitación
- Controles bacteriológicos de utensilios, superficies nulos



Figura 6. Alimentos crudos y listos para consumo en contacto



Los siguientes materiales ejemplifican los puntos anteriores.



JDHAlaMinuta (2012) *Contaminación cruzada*. [Video]
Disponible en:
<https://www.youtube.com/watch?v=w7BpBmkKkg8>

Recordaremos lo revisado en las unidades anteriores, donde los microorganismos están presentes en todas partes y pueden ser parte de la flora normal de piel, manos, cavidad oral, tracto gastrointestinal, vías respiratorias, oído externo, conjuntivas, vías genitourinarias, de tal manera que es posible fácilmente contaminar un alimento por el simple hecho de tocarlo. Ante ello, es necesario tener conocimiento de los diferentes agentes que pueden producir ciertas infecciones.

3.2 Los agentes químicos, físicos y biológicos que pueden producir toxiinfecciones

La contaminación de los alimentos se puede clasificar por el tipo de agentes contaminantes (químico, físico y biológico).

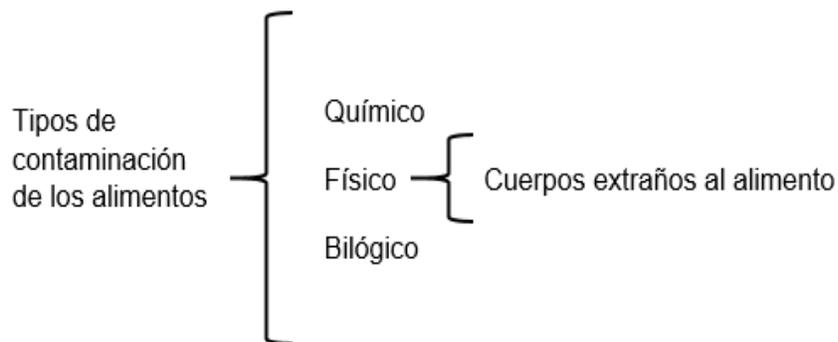


Figura 7. Tipos de contaminación

El vehículo de los nutrimentos y de los agentes contaminantes son los alimentos, y esta puede ser categorizada en dos, como se muestra en la siguiente figura.

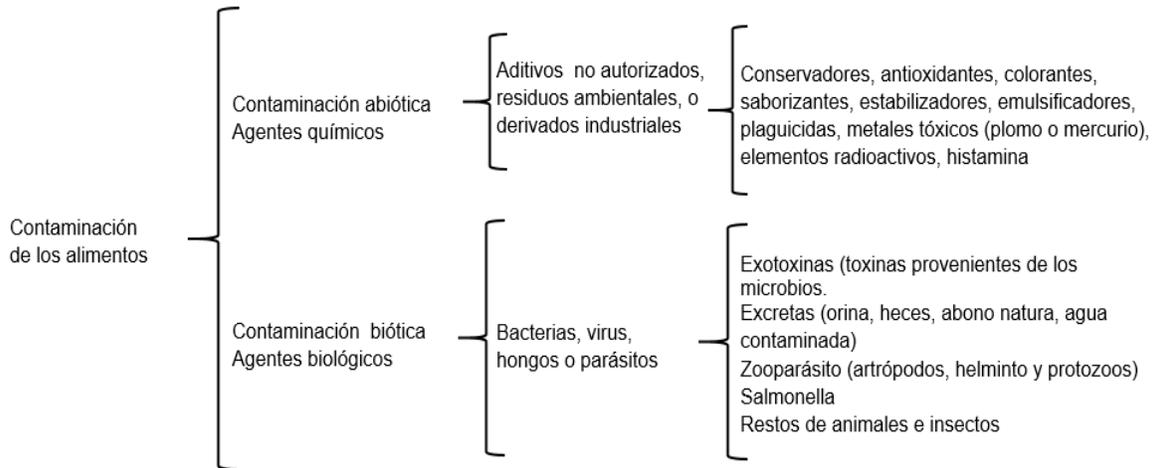


Figura 8. Contaminación de los alimentos /agentes

La contaminación por agentes químicos (contaminación abiótica) y biológicos (contaminación biótica) no son detectados a simple vista, una forma en la que puede ser detectada es cuando el olor de los agentes contaminantes es percibido por el sentido del olfato, a diferencia de la contaminación de tipo física que se puede percibir a simple vista (clips, grapas, piedras, vidrio, tornillos, clavos, pedazos de madera, etc.).



Figura 9. Contaminación biótica

3.3 Microorganismos alteradores y patógenos de alimentos

Los alimentos pueden alterados por diferentes microorganismos como: bacterias, hongos, levaduras, algas, levaduras, virus, parásitos; las **alteraciones ocurridas son de dos tipos**: a) en los nutrimentos y b) de las propiedades organolépticas que en algunas ocasiones son indicadores del deterioro como la presencia de mucosidad, mohos, aromas y sabores anormales.



[Figura 10.](#) Deterioro de alimentos

Los microorganismos, patógenos de alimentos en especial aquellos que tienen mayor relevancia en lo que se refiere a la Higiene y Seguridad Alimentaria se muestran en la siguiente lista representativa de estos microorganismos.

Bacterias:

- *Staphylococcus aureus*
- *Clostridium perfringens*
- *Clostridium botulinum*
- *Bacillus cereus*
- *Salmonella*
- *Escherichia coli*
- Coliformes fecales
- Coliformes, enterobacterias,
- *Streptococcus fecales*
- *Yersinia enterocolitica*
- *Listeria monocytogenes*,
- *Vibrio cholera*
- *Vibrio parahaemolytica*
- *Campylobacter*

Parásitos:

- *Toxoplasma gondii*
- *Cryptosporidium parvum*
- *Entamoeba histolytica*
- *Giardia intestinalis*
- *Toxoplasma gondii*
- *Taenia solium*
- *Taenia saginata*
- *Taenia serialis*
- *Echinococcus granulosus*
- *Trichinella spiralis*



- Anisakis sp.
- Ascaris lumbricoides
- Ascaris lumbricoides
- Fasciola hepática

Virus

- Virus de la hepatitis A
- Virus Noewalk
- Enterovirus
- Poliovirus
- Rotavirus

Los microorganismos organismos [patógenos](#) presentes pueden generar un riesgo para la salud, por convertir al alimento en un potencial vehículo de enfermedades a los consumidores, ocasionan pérdidas económicas cuantiosas tanto a la industria alimentaria como al comensal, por ello es de suma importancia tener especial cuidado en el manejo de alimentos.

3.4 Indicadores de descomposición microbiana de alimentos.

Para evitar afecciones a la salud se debe prestar atención y estar alerta a los posibles cambios que se producen en los alimentos, como:

- Presencia de mal olor en lo alimentos.
- Se altera la apariencia de los alimentos, cambios de color o decoloración.
- La consistencia de los alimentos se modifica haciendo visiblemente viscosos o con desarrollo *micelial*.
- Hay cambios en la textura, por ejemplo reblandecimiento de las verduras y frutas.
- En el caso de la leche, se observa apariencia hilante por contaminación con microorganismos esporulados.
- El sabor generalmente se altera debido a la liberación de ciertas sustancias, la remoción de ciertos componentes del alimento por transformación de las azúcares que se transforman en ácidos.



Figura 11. Alimentos con indicadores de descomposición, UnADM



El siguiente material complementa los puntos mencionados.



UNAM (s/f) *Microorganismos de alteración o deterioro.*
http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/4Alteracion_6541.pdf

3.5 Enfermedades transmitidas por alimentos

La Organización Mundial de la Salud (OMS), ha definido a las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) como “una enfermedad de carácter infeccioso o tóxico que es causada, o que se cree que es causada, por el consumo de alimentos o de agua contaminados”.

Las ETA son enfermedades que resultan de la ingestión de alimentos que contienen microorganismos perjudiciales vivos y pueden generarse o manifestarse, a través de infecciones transmitidas por alimentos, a partir de un alimento o de agua contaminada. Son llamadas así porque el alimento actúa como vehículo de transmisión de organismos dañinos y sustancias tóxicas.

Un brote de ETA se da cuando dos o más personas sufren una enfermedad similar después de ingerir un mismo alimento y los análisis epidemiológicos señalan al alimento como el origen de la enfermedad, éstas pueden ser infecciones, intoxicaciones o alergias, la toxiinfección causada por alimentos es una enfermedad que resulta de la ingestión de alimentos con una cierta cantidad de microorganismos causantes de enfermedades, los cuales son capaces de producir o liberar toxinas una vez que son ingeridos, por ejemplo el cólera. En general las fuentes de contaminación son diversas entre las principales encontramos, salmonelosis y hepatitis viral tipo A.



Figura 12. Causas de las ETA

Una vez dentro del organismo, los microbios tienen que reproducirse, para lo cual tienen que superar los mecanismos defensivos del hospedador y si consiguen superarlos, se desarrolla la enfermedad.

Es importante aclarar que la afección causada por los alimentos son de diferente índole, no en todas se consideran ETA, ya que en realidad afectan al metabolismo o se dan por hipersensibilidad o alteraciones del sistema inmunitario. Para ello, es necesario revisar y aclarar cada uno de los conceptos que se enlistan a continuación:

Tabla 2. Conceptos relacionados con la ETA. Retomado de [Guía de aseguramiento de la calidad alimentaria. SSA & DIF \(2015\)](#)

Infecciones: Se originan por la ingesta de agua o alimentos contaminados con una cantidad importante de microorganismos patógenos vivos, que dentro de nuestro organismo anidan, se reproducen y causan alteraciones en quien los consume, invadiendo incluso diferentes órganos vitales. Los síntomas no se presentan de inmediato, por lo que la persona no identifica qué le produjo la infección, sino que se tiende a relacionarla con lo que comió inmediatamente, y no con lo que consumió el día anterior o dos días atrás.



La enfermedad no siempre se presenta en todas las personas que ingieren un mismo alimento contaminado, ya que dependerá del organismo y el sistema inmunitario de cada uno. Ejemplos típicos de infecciones alimentarias son: la hepatitis A, la listeriosis y la triquinosis.

Intoxicaciones: Se generan al ingerir un alimento en el que se encuentran las toxinas producidas por los microorganismos, plantas o animales; o cuando algún producto químico estuvo en contacto con éste. Las toxinas que generan los microorganismos, generalmente no poseen olor o sabor y aunque éstas sean eliminadas, el alimento continuará siendo tóxico.

Algunas toxinas pueden estar presentes de manera natural en el alimento, como es el caso de las producidas por ciertos hongos y animales, por ejemplo, el pez globo, que al prepararlo se corre el riesgo de contaminarlo, al liberar la tetroadotoxina o saxitoxina que su cuerpo alberga. Ejemplos de intoxicaciones comunes son: el botulismo, la intoxicación estafilocócica o por toxinas producidas por hongos (aflatoxinas).

Toxiinfecciones o envenenamiento: Resultan de ingerir alimentos o agua contaminados con un alto número de microorganismos patógenos que son capaces de producir y liberar dentro de nuestro organismo toxinas, que son las que producen la enfermedad. Ejemplos de toxiinfecciones comunes son el cólera y la salmonelosis.

Alergias e intolerancias alimentarias. Existen reacciones adversas del organismo que se producen cuando se ingieren ciertos alimentos y que son frecuentes en la población. Sin embargo, estas reacciones no se consideran enfermedades transmitidas por alimentos, ya que en realidad afectan al metabolismo o se dan por hipersensibilidad o alteraciones del sistema inmunitario. De acuerdo a las reacciones que el organismo manifiesta éstas se dividen en: alergia alimentaria e intolerancia alimentaria.

Las **alergias alimentarias** son reacciones adversas o respuestas alteradas del sistema inmunitario de una persona ante la ingestión, contacto o inhalación a un alimento, a un componente o ingrediente, o incluso cantidades presentes muy pequeñas del alimento en un platillo preparado, aun cuando los alimentos sean inocuos.

Las reacciones pueden ser:

- *Leves:* Erupciones, urticaria, picor, lagrimeo, enrojecimiento ocular, irritación nasal, tos, asma, diarrea, vómitos.
- *Graves:* Dificultad respiratoria, hipotensión, opresión torácica, palpitaciones o mareo.
- *Muy graves:* Choque anafiláctico (reacción de todo el organismo, con desvanecimiento, afectación cardiovascular y riesgo vital).



Las sustancias causantes de las alergias no son los alimentos en sí mismos, sino algunas de las proteínas que forman parte de su composición, las cuales se denominan alérgenos. Ante la reacción inmunitaria se producen anticuerpos contra la sustancia que causa la alergia y cuando la persona vuelve a ingerirlo, el alérgeno producido por el alimento se une al anticuerpo, segregando sustancias químicas como la histamina, y otras que causan inflamación en la piel, las mucosas y la sangre y, son las responsables de los síntomas como picor, moqueo, tos o trastornos respiratorios.

La **intolerancia alimentaria**, es una reacción adversa del propio metabolismo, sin participación del sistema inmunitario, ante la ingestión de un alimento o un componente de éste. En la mayoría de los casos se debe a alteraciones en la digestión o asimilación de los alimentos, que por origen genético o adquirido con los años, impiden la absorción y el aprovechamiento de algunas sustancias que contienen los alimentos. Ejemplos comunes de éstas, son la intolerancia a la lactosa e intolerancia al gluten, entre otras.

Es importante que las personas que padecen alergias o intolerancias a ciertos alimentos **aprendan a leer las etiquetas** de éstos, para verificar si contienen ingredientes a los que son alérgicos o intolerantes y evitar su consumo. Asimismo reconocer los primeros síntomas y saber cómo actuar ante esta situación.

Para conocer más sobre el tema de aseguramiento de calidad alimentaria, que permite generar condiciones de higiene y seguridad se presenta el material completo en el siguiente material:



SSA & DIF (2015) *Guía de Aseguramiento de la Calidad Alimentaria Programas Alimentarios*. Disponible en:
http://sitios.dif.gob.mx/dgadc/wp-content/uploads/2015/02/GuiaAseguramientoCalidadAlimentaria_2015.pdf

Infecciones por alimentos contaminados

En el punto anterior se indicó a que se refiere las infecciones y como se origina esta afección causa por alimentos o agua contaminada se presenta una lectura en la que habla de los brotes de infección por *Listeria*.



Infección de listeria

<https://www.bing.com/videos/search?q=infecciones+por+alimentos&&view=detail&mid=9A36D920CF720481FD899A36D920CF720481FD89&FORM=VRD GAR>

Virus transmitidos por los alimentos.

Los alimentos pueden contaminarse con virus desde el ambiente de su producción primaria. Además, muchos de los brotes de enfermedades virales transmitidas por alimentos que se han documentado, han sido ligados a la contaminación de alimentos preparados listos para el consumo, producida por los individuos que manipulan tales productos.

Los virus producen la enfermedad en el huésped, a pesar de que no pueden multiplicarse ni producir toxinas en los alimentos por diferentes mecanismos que dependen en gran medida de la especie de virus. Esto se debe a su capacidad para permanecer viables en alimentos a distintas temperaturas de refrigeración y en el medio ambiente.

Para complementar la información y documentar este apartado se presenta la siguiente lectura:



Salud Pública (1998). *Contaminación de los alimentos por virus: un problema de salud pública poco comprendido*

<http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v3n6/3n6a1.pdf>



Bofill S. (2005) *Efectos sobre la salud de la contaminación de agua y alimentos por virus emergentes humanos*. Disponible en:

<http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v79n2/colaboracion10.pdf>



Intoxicaciones por alimentos contaminados.

Las intoxicaciones causadas por alimentos, ocurren cuando las toxinas o venenos de bacterias o mohos están presentes en el alimento ingerido. Estas toxinas generalmente no poseen olor o sabor y son capaces de causar enfermedades después que el microorganismo es eliminado. Algunas toxinas pueden estar presentes de manera natural en el alimento, como en el caso de ciertos hongos. Ejemplos: botulismo, intoxicación estafilocócica o por toxinas producidas por hongos. En la mayoría de los casos las enfermedades transmitidas por los alimentos no se identifican sus causas. Se cree que las bacterias y los virus son los agentes causantes más importantes.

A continuación se presenta los siguientes materiales que describen las principales intoxicaciones.



Torres C (2001) Cuadernillo de toxicología Intoxicación alimentaria

<http://dragodsm.com.ar/pdf/dragodsm-enfermedades-intoxicaciones-alimentarias-04-2013.pdf>



Hilda Ma. Bolaños (2005) *Brotos de diarrea e intoxicaciones transmitidas por alimentos en Costa Rica*. Disponible en:

http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0001-60022007000400007&script=sci_arttext&tlng=pt

3.6 Detección de contaminación de los alimentos

La detección de contaminación de los alimentos puede ser en algunas ocasiones ser detectada por los sentidos y condiciones organolépticas de los alimentos, por ejemplo:

- Cambios de color o decoloración
- Presencia de viscosidad o con desarrollo micelial
- Reblandecimiento de las verduras y frutas



- Sabor generalmente se altera
- Alteración en el olor
- Infestación de insectos
- Manipulación de alimentos no adecuada
- Aseo inadecuado en áreas de preparación de alimentos
- Descompostura en mobiliario y equipo



Figura 13. Detecciones de contaminación por los sentidos

La detección de contaminación alimentaria también se realiza por análisis de laboratorio en muestra de alimentos, superficies, utensilios, personal que manipula alimentos, el caso de hospitales y guarderías se cuenta con programación para la realización.

Estudios bacteriológicos	
Personal que manipula alimentos	
Equipo, mobiliario	
Loza y utensilios	
Áreas físicas	
Alimentos	
Crudos	
Platillos para consumo	

Figura 14. Análisis de laboratorio de alimentos

3.6.1 Control de la contaminación de alimentos

Los microorganismos se pueden encontrar en todos los ambientes, incluidos el suelo, el agua y el aire, por ello no existe un alimento totalmente inocuo por su propia naturaleza, para asegurar que los microorganismos se conserven en rangos de seguridad se deben de seguir Normas de higiene. Que se encuentran a detalle en los diferentes manuales que se rigen las industrias donde su materia prima son los alimentos.



A continuación se ofrecen las versiones completas vigentes, algunos documentos ya referidos o conocidos en esta asignatura y precedente como “Higiene y calidad alimentaria”. Da clic en cada uno de estos materiales para conocer o recordar su contenido.

Tabla 3. Normateca



El control de agentes contaminantes debe de estar presente en todo momento para lograr mantener en niveles de aceptación los microorganismos desde la producción, transporte, almacenamiento, manipulación, distribución, venta, la preparación y consumo, como se puede observar en los siguientes materiales:



COFEPRIS (2010). Cómo prevenir que se contaminen los alimentos. [Video] Disponible en <https://youtu.be/rbDD6xCDZIU>

Carrefour España (2016). 10 claves de la manipulación de los alimentos en el hogar. [Video] Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=mmo7SI7ESJI>

3.6.2 Análisis de riesgos y puntos críticos de control (PCC)

Un Punto Crítico de Control (PCC) es definido como una «fase en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable». Para adentrarse a este



tipo de análisis es necesario familiarizarse con las definiciones que se presentan a continuación.

Tabla 4. Conceptos relacionados con el PPC

<p>Análisis de riesgos: Un proceso que consta de tres componentes: evaluación de riesgos, gestión del riesgo y comunicación del riesgo.</p>
<p>Punto crítico de control (PCC): Fase en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.</p>
<p>Peligro: Agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud.</p>
<p>La inocuidad de los alimentos se asegura principalmente mediante el control en el punto de origen, el control de la planificación y formulación del producto y la aplicación de buenas prácticas de higiene durante la producción, la elaboración (incluido el etiquetado), la manipulación, la distribución, el almacenamiento, la venta, la preparación y el uso consumo.</p>
<p>Sistema de HACCP. Este enfoque preventivo ofrece un control mayor del que se obtiene con los ensayos microbiológicos, habida cuenta de que la eficacia del ensayo microbiológico para evaluar la inocuidad de los alimentos es limitada.</p>

En los videos explican a qué se refieren Puntos Críticos de Control y el HACCP, así como un material del Codez Alimentarius. Todo ello para lograr asegurar la inocuidad de los alimentos.



Meta UAQ (2013) *Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control* [Video] Disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=C1A5BNjcqio>

Comite Nacional Sistema Aves (2014) *Inocuidad alimentaria bpm haccp video aplicativo didactico codex alimentarius* [Video]

Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=jrqbITV3CL0>



CODEX ALIMENTARIUS

ftp://ftp.fao.org/codex/Publications/ProcManuals/Manual_20s.pdf



Cierre de unidad

Lo revisado en esta asignatura muestra que los microorganismos están presentes en la naturaleza del alimento en la cadena de producción y pueden estar en un nivel de seguridad en el que su consumo no implique riesgo a la salud, así también quedo en claro que la contaminación de los alimentos se puede generar en el proceso desde el inicio hasta el destino final, considerando la manipulación transporte y el proceso de elaboración es un peligro latente si las medidas de seguridad e higiene sino se aplican de forma adecuada.

Como Profesional de la Nutrición lo revisado en esta asignatura te dará las herramientas para que identifiques los alimentos que no implican riesgo a la salud de los que están con un proceso de deterioro y que pueden generar una enfermedad por contaminación de alimento que puede causar estragos graves e incluso la muerte.



Para saber más



Departamento de Agricultura y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (1997). *Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP) y directrices para su aplicación*. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/005/y1579s/y1579s03.htm#TopOfPage>



Secretaría de gobernación. (2015). NORMA Oficial Mexicana NOM-210-SSA1-2014, Productos y servicios. Métodos de prueba microbiológicos. Determinación de microorganismos indicadores. Determinación de microorganismos patógenos. Recuperada de: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5398468&fecha=26/06/2015



Departamento de Agricultura y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (1997). *Principios para el establecimiento y la aplicación de criterios microbiológicos para los alimentos*. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/005/y1579s/y1579s04.htm#TopOfPage>



Díaz, A. y Uría R. (2009). Buenas prácticas de manufactura. *Una guía para pequeños y medianos agroempresarios*. (1ra edición). Recuperado de:
<http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A5294e/A5294e.pdf>



Hernández, M. (2016). *Microbiología de los Alimentos*. (1ra edición). México: Editorial Panamericana.



Bibek R (2010). *Fundamentos de microbiología de los alimentos*. (4ta edición). McGraw-Hill



Rosario, P. y Calderón V. (2013). *Microbiología alimentaria: Metodología analítica para los alimentos y bebidas*. (2da edición). España: Editorial Santos Díaz.



Zamar, A. (2015). Contaminación de los alimentos. [Archivo de video]. Disponible en:
<https://www.youtube.com/watch?v=NIZSTvWDMAA>



Florida Integrated Food Safety Center of Excellence. (2015). problema? Disponible en:
<https://www.youtube.com/watch?v=KZBMD9jnzZU>



DALIONsl. (2014). Manipulador de Alimentos y Sistemas APPCCDisponible en:
<https://www.youtube.com/watch?v=ISXahfVggLM>



SENATV. (2012). Contaminantes y enfermedades transmitidas por los alimentos. [Archivo de video]. Disponible en:
<https://www.youtube.com/watch?v=7IMJ0BLLeEQE&t=345s>



Actividades

La elaboración de las actividades estará guiada por tu docente en línea, mismo que te indicará, a través de la *Planeación didáctica del docente en línea*, la dinámica que tú y tus compañeros (as) llevarán a cabo, así como los envíos que tendrán que realizar.

Para el envío de tus trabajos usarás la siguiente nomenclatura: **MTA_U3_A#_XYZ**, donde MTA corresponde a las siglas de la asignatura, U3 es la unidad de conocimiento, A# es el número y tipo de actividad, el cual debes sustituir considerando la actividad que se realices, XX son las primeras letras de tu nombre, Y la primera letra de tu apellido paterno y Z la primera letra de tu apellido materno.

Autorreflexiones

Para la parte de **autorreflexiones** debes responder las *Preguntas de Autorreflexión* indicadas por tu docente en línea y enviar tu archivo. Cabe recordar que esta actividad tiene una ponderación del 10% de tu evaluación.

Para el envío de tu autorreflexión utiliza la siguiente nomenclatura:

MTA_U3_ATR_XYZ, donde MTA corresponde a las siglas de la asignatura, U3 es la unidad de conocimiento, XX son las primeras letras de tu nombre, y la primera letra de tu apellido paterno y Z la primera letra de tu apellido materno.



Fuentes de consulta



Bibek R (2010). *Fundamentos de microbiología de los alimentos*. (4ta edición). McGraw-Hill.

Díaz, A. y Uría R. (2009). Buenas prácticas de manufactura. *Una guía para pequeños y medianos agroempresarios*. (1ra edición). Recuperado de:
<http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A5294e/A5294e.pdf>

Hernández, M. (2016). *Microbiología de los Alimentos*. (1ra edición). México: Editorial Panamericana.

Rosario, P. y Calderón V. (2013). *Microbiología alimentaria: Metodología analítica para los alimentos y bebidas*. (2da edición). España: Editorial Santos Díaz.