

2. Alteración y contaminación de los alimentos: conceptos, causas y factores contribuyentes. Fuentes de contaminación de los alimentos: físicas, químicas y biológicas. Principales factores que contribuyen al crecimiento bacteriano.

2.1. Introducción.

En la Industria alimentaria, la higiene es una de las armas fundamentales para asegurar la calidad de los alimentos. El consumidor tiene derecho a acceder a alimentos seguros que no sean vehículos de enfermedad o intoxicación alimentaria. La industria consciente de su papel puede incorporar aquellos aspectos de la producción que permitan conseguir una mejora de las condiciones higiénicas de forma tan sencilla como adoptando un manual de Buenas Prácticas Higiénicas y de manipulación. Las repercusiones que las posibles intoxicaciones alimentarias producidas por esta mala manipulación tienen para la Salud Pública son de una importancia vital, por ello se hace, no sólo necesario, sino imprescindible, que los trabajadores que manipulan los alimentos reciban una formación actual y precisa en materia de alimentación e higiene alimentaria, consiguiendo a través de esta formación que los alimentos que llegan al consumidor conserven su inocuidad, evitando así la aparición de intoxicaciones e infecciones alimentarias.

Los alimentos durante su producción, transporte, elaboración y manipulación son un importante vehículo de agentes capaces de provocar enfermedades en el hombre. Las buenas prácticas comienzan con una adecuada formación que permita la adquisición de los conocimientos que cambien la visión hacia la mentalización higiénica adecuada para producir alimentos sin riesgo.

2.2. Manipulación de alimentos.

La seguridad alimentaria es el conjunto de medidas que garantizan que los alimentos que consumimos sean inocuos y conserven sus propiedades nutritivas. Para garantizarla y evitar enfermedades de origen alimentario, es de vital importancia conocer y cumplir con la normativa en materia de higiene a lo largo de la cadena alimentaria, haciendo especial hincapié en aquellas etapas o procesos que requieran la manipulación de los alimentos.



1 La producción primaria es el primer eslabón de la cadena y proporciona la materia prima: agricultura, ganadería, pesca y caza



2 La industria alimentaria prepara y elabora los alimentos usando esas materias primas



3 Las tiendas, supermercados e hipermercados o establecimientos similares se encargan de la distribución y la venta.



4 El último eslabón de la cadena son los consumidores sobre los que recae la responsabilidad final de una buena manipulación.



Por lo tanto, siguiendo todas las fases de la cadena alimentaria se puede afirmar que son “manipuladores de alimentos todas aquellas personas que, por su actividad laboral, tienen contacto directo con los alimentos durante su preparación, fabricación, transformación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte, distribución, venta, suministro y servicio”.

Además, se consideran manipuladores de mayor riesgo a aquellos cuyas prácticas de manipulación pueden ser determinantes en relación con la seguridad de los alimentos; en este grupo se incluyen los manipuladores dedicados a la elaboración y manipulación de comidas preparadas para venta, suministro y/o servicio directo al consumidor o colectividades.

El manipulador de los alimentos es un trabajador que ha de tener unos hábitos higiénicos más estrictos que otros trabajadores, debido a la gran responsabilidad de crear alimentos inocuos. Por ello debe adoptar un sistema de autocontrol higiénico en su trabajo y conocer el proceso de preparación y conservación de alimentos respetando las exigencias culinarias, sanitarias y nutritivas que permitan que el alimento llegue al consumidor en las mejores condiciones de calidad evitando que en muchos casos sea el manipulador el que interviene como vehículo de transmisión en la contaminación de alimentos, por actuaciones incorrectas y malas prácticas higiénicas.

2.3. Los alimentos.

Concepto

Durante muchos años, el Código Alimentario Español (CAE) ha sido la norma española que ha tenido por finalidad definir, entre otros conceptos, lo que debía entenderse por alimento. Pero desde el 1 de febrero de 2002, los países miembros de la Unión Europea se han dotado de un concepto

jurídico común para designar a los alimentos, al publicarse el Reglamento CE nº178/2002, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002. Mediante este reglamento se establecen los principios y los requisitos de la legislación alimentaria y se creaba la Autoridad Alimentaria Europea.

Es este organismo, la Autoridad Alimentaria Europea, el que da una definición de alimento común para todos los estados miembros, con los siguientes objetivos:

- Garantizar la seguridad alimentaria y la salud de los consumidores.
- Facilitar y asegurar el funcionamiento del mercado interior.
- Evitar condiciones desiguales de competencia.
- Eliminar la inseguridad jurídica, tanto para consumidores como para operadores económicos (productores, distribuidores, importadores, etc.).

El concepto de alimento ha quedado reservado, de forma común, a “cualquier sustancia o producto destinados a ser ingeridos por los seres humanos o con probabilidad de serlo, tanto si han sido procesados entera o parcialmente, como si no”.

El Reglamento extiende, por tanto, el concepto de alimento a todas aquellas sustancias, ingredientes, materias primas, aditivos y nutrientes ingeridos por el ser humano a través del tracto gastrointestinal. En la nueva definición común adoptada se consideran alimentos a las bebidas, la goma de mascar y el agua, así como cualquier sustancia incorporada voluntariamente al alimento durante su fabricación, preparación o tratamiento, por ejemplo, aditivos, grasas y vitaminas, y los residuos derivados de la producción y el procesamiento de alimentos, como son los residuos de medicamentos veterinarios y de plaguicidas.

Sin embargo, NO serán considerados como tales: los piensos, las plantas antes de la cosecha, los medicamentos, los cosméticos, el tabaco y los productos tabacaleros, las sustancias narcóticas o psicotrópicas y los animales vivos (salvo los que estén preparados, envasados y/o servidos para el consumo humano en ese estado, como es el caso de las ostras).

Tipos de alimentos

Los alimentos se pueden clasificar según:

a) Puedan o no causar un efecto perjudicial en la salud del consumidor:

- Nocivos: Todos los alimentos que consumidos pueden provocar de forma aguda o crónica efectos perjudiciales en el consumidor.
- Inocuos: Conjunto de condiciones que reúne un alimento o proceso que garantiza la ausencia de factores capaces de producir efectos perjudiciales para el consumidor.

b) Sus condiciones de conservación:

- Alimentos perecederos (según Código Alimentario Español). Aquellos que, por sus características, exigen condiciones especiales de conservación en sus períodos de almacenamiento y transporte. Se alteran con rapidez, debiéndose consumir en un breve plazo de tiempo. Entre ellos, siempre que se presenten sin procesar, debemos destacar los huevos, la leche, la carne o el pescado.
- Alimentos semiperecederos (según Código Alimentario Español). Los que han sido conservados o procesados por diferentes procedimientos que les permiten una duración más prolongada en condiciones adecuadas. La congelación, la deshidratación, la salazón, el ahumado, el enlatado o la uperización (en el caso de la leche) son algunos ejemplos de los métodos o procesos utilizados.
- Alimento no perecedero es aquél que no requiere condiciones especiales de conservación, por ejemplo: legumbres, cereales, frutos secos. Aunque no requieran

almacenamiento en frío, estos alimentos hay que preservarlos de la humedad y de la suciedad.

c) La presencia de alteraciones o contaminaciones que lo hagan inadecuado para su consumo:

La alteración de los alimentos puede deberse a factores ambientales físicos, como la temperatura, la luz o el aire, que modifican las características de los productos. Otra posibilidad es que, bajo determinadas condiciones y debido a los propios componentes de los alimentos o a su contacto con otros de su entorno, se desencadenen reacciones químicas que contribuyen a la alteración del producto.



- **Alimento Alterado:** Es el alimento que, por causas naturales, físicas, químicas, biológicas o provenientes de tratamientos inadecuados, ha sufrido un deterioro en sus características organolépticas y valor nutritivo, que lo hacen poco apto para el consumo humano. Son fácilmente detectables por su color, olor, sabor y/o aspecto.

Las alteraciones más comunes que pueden aparecer en los alimentos se deben a diferentes factores tales como:

- Frío: puede provocar por ejemplo solidificación del aceite o de la miel.
- Viento: puede provocar desecación de alimentos.
- Calor: provoca la pérdida de vitaminas.
- Formación de gases: que puede provocar abombamiento en latas de conserva o en envases.
- Oxidación de las grasas que provoca enranciamiento de los productos.
- Tiempo: puede provocar el ablandamiento o la putrefacción de los alimentos.
- Acidificaciones de determinados alimentos como los lácteos.
- **Alimento deteriorado:** Es en el cual se produjo envejecimiento, cambio de color, abolladura, rotura, mal cerrado de los envases e injurias externas al envoltorio del producto envasado. Estos deterioros pueden producir posterior contaminación.
- **Alimento Contaminado:** Es aquél que contiene gérmenes patógenos, sustancias químicas o radiactivas, toxinas, parásitos o cualquier cuerpo extraño a la composición del alimento, que permite la transmisión de enfermedades al hombre o a los animales. También si contienen componentes naturales tóxicos en concentraciones mayores a las permitidas.

Tipos de contaminación

Según el origen del contaminante, existen diferentes tipos: biológicos, químicos y físicos. Todos los alimentos son susceptibles de ser contaminados con cualquiera de estos orígenes, por lo que la empresa alimentaria tiene la responsabilidad legal de formar a sus empleados en manipulación de alimentos y de implantar sistemas de autocontrol (APPCC) para garantizar que esto no ocurra. Comprender estos cuatro tipos de contaminación es el primer paso para hacerse cargo de los riesgos que entrañan.

Contaminantes biológicos



Los contaminantes biológicos en alimentos son sustancias producidas por seres vivos, como los mismos humanos, roedores, plagas de insectos o microorganismos. Aquí se incluye la contaminación bacteriana, la contaminación viral o la contaminación por parásitos que se transmiten por la saliva, los excrementos de las plagas, la materia fecal o la sangre. Se suele atribuir a este origen de contaminación en alimentos el mayor

número de toxiinfecciones alimentarias en el mundo, y suelen poderse minimizar manteniendo unas buenas prácticas de seguridad alimentaria.

Los agentes infecciosos suelen ser:

- Bacterias
- Virus
- Protozoarios
- Toxinas
- Parásitos
- Hongos
- Otros

Algunos ejemplos de toxiinfecciones alimentarias provocadas por contaminantes biológicos son los brotes de salmonelosis que suelen producirse los veranos por malas prácticas como el mantenimiento de alimentos de riesgo (huevos, pollo, etc.) a temperaturas inadecuadas. También recordaremos la contaminación de un manantial de agua en Arinsal (Andorra) en 2016 por causa de un norovirus presente en la materia fecal que se filtró al acuífero.

Evitar contaminantes biológicos

- Mantener los alimentos de riesgo (como los huevos, las carnes de res y de ave, los lácteos, etc.) a temperaturas adecuadas y almacenarlos, descongelarlos, prepararlos, cocinarlos y servirlos de forma correcta.
- Limpiar y desinfectar regularmente todos los utensilios, las superficies y equipos que entran en contacto con alimentos.
- Separar los alimentos de forma adecuada en armarios y neveras y manipularlos según el tipo con utensilios, superficies y equipos diferentes.
- Mantener una buena higiene y saneamiento general de las instalaciones.
- Mantener altos estándares de higiene del personal.

Contaminantes químicos

Los contaminantes químicos en alimentos son sustancias químicas que entran en contacto con el producto y pueden llegar a ser nocivos o tóxicos a corto, medio y largo plazo. También son habituales porque los productos químicos se utilizan con frecuencia en la cocina para limpiar y desinfectar y pueden contaminar los alimentos, por ejemplo, poniéndolos en contacto en una superficie que todavía tiene residuos de estos productos, o si se rocía con estos productos cerca de un lugar donde hay alimentos a la intemperie. También existen otras fuentes de contaminación antes

de llegar a la cocina. Las enumeramos a continuación. Las fuentes más comunes de contaminación química en alimentos son:

- Productos de limpieza (por ejemplo, detergente, desinfectante).
- Pesticidas, herbicidas, plaguicidas.
- Metales pesados y plásticos.
- Conservantes.
- Toxinas naturales (como las que producen algunos alimentos de forma espontánea, como el pez globo).

Dos de los contaminantes químicos que más preocupación generan en la actualidad es el mercurio en los pescados azules de gran tamaño y el arsénico en productos como el arroz, que se produce por actividad humana pero también de forma natural en la tierra y en aguas subterráneas entre otros y se transmite a través del aire y el agua o por contaminación cruzada.

Evitar contaminantes químicos

- Etiquetar y almacenar los productos químicos por separado de los alimentos y siempre, a ser posible, con su embalaje y etiqueta original.
- Desechar los recipientes que tengan pérdidas de producto.
- Usar el químico apropiado para el trabajo que está haciendo.
- Seguir las instrucciones del fabricante del producto con respecto a la dilución, el tiempo de contacto y la temperatura del agua.
- Usar los productos para el control de plagas con extremo cuidado o subcontratar la erradicación de plagas a un servicio profesional.

Contaminantes físicos

Los contaminantes físicos de los alimentos, son aquellos objetos presentes en ellos que no deban encontrarse allí. No suelen ser tóxicos a no ser que transporten contaminantes biológicos o químicos, pero pueden generar molestias e incluso problemas de salud graves (atragantamientos, problemas digestivos, etc.) Algunos de los principales contaminantes físicos son:

- Huesos, astillas, espinas o cáscaras.
- Plásticos, cristales o porcelana.
- Trozos de madera y metal.
- Objetos personales como colgantes, relojes, anillos o pendientes.
- Cabellos, uñas.
- Materiales de envasar o empaquetar.
- Plagas (insectos, etc.).

Uno de los contaminantes físicos más habituales en alimentos son los cabellos que se desprenden durante la manipulación y restos de plásticos procedentes del envasado.

Evitar contaminantes físicos

- Manipular alimentos con el cabello cuidadosamente recogido y a ser posible usar gorro y protector para barba.
- No usar joyas, o reducirlas al mínimo.
- Llevar las uñas bien cortadas y usar guantes.
- Si se usa un vendaje, elegirlo de colores vivos como el azul para detectarlos fácilmente si se caen.
- Deshacerse de la vajilla, la cristalería y el equipo agrietados, astillados o rotos y reemplazarlos por otros.
- Lavar bien las frutas y verduras para eliminar posibles plagas (pulgonos, etc.)
- Incorporar un plan de prevención y control de plagas en el plan de seguridad alimentaria.

Cómo evitar la incidencia de contaminantes en alimentos

Ya hemos detallado en cada tipo de contaminante algunas prácticas para evitarlos. Sin embargo, para minimizar hasta niveles aceptables los riesgos de la presencia de contaminantes en alimentos las empresas deben contar con un plan de formación en manipulación de alimentos y sistemas de autocontrol (APPCC) que, entre otros, establecen prácticas correctas para evitar en mayor medida la contaminación cruzada.

Entre ellas, podemos destacar:

- ✓ Selección adecuada de proveedores.
- ✓ Prácticas de recepción, almacenamiento, desechado y reciclaje.
- ✓ Higiene del personal.
- ✓ Normas de manipulación de alimentos.
- ✓ Garantizar la trazabilidad de los alimentos.
- ✓ Prácticas de limpieza y desinfección.
- ✓ Formación continuada del personal.

Colectivos de riesgo ante contaminantes en alimentos

Aunque cualquier persona puede sufrir una toxiinfección alimentaria a causa de contaminantes en alimentos, algunos grupos demográficos tienen un mayor riesgo.

Niños menores de 5 años

Al tener un sistema inmunológico débil y una capacidad corporal menor para combatir infecciones, este colectivo es más vulnerable en una toxiinfección alimentaria, que provoca deshidratación y diarreas.

Mujeres embarazadas

El embarazo es un periodo en el que las mujeres y el feto son vulnerables, por lo que en los controles médicos siempre se hace hincapié en los alimentos de riesgo, como carnes y pescados poco cocinados o crudos, lácteos sin pasteurizar, etc., ya que una toxiinfección alimentaria les entraña mucha mayor probabilidad de complicaciones.

Personas mayores

Debido a la debilidad de su sistema inmunitario, las personas mayores de 65 años también son más propensas a ser hospitalizadas por una toxiinfección alimentaria que otros colectivos. Sus órganos no reconocen ni eliminan tan fácilmente los agentes perjudiciales como los demás.

Personas con un sistema inmunológico débil

Como hemos dicho, un sistema inmunológico débil dificulta al cuerpo hacer frente a las enfermedades, y por lo tanto una toxiinfección alimentaria puede acarrear efectos peores a quien lo tiene que a otras personas. Enfermedades como diabetes, hipertensión o patologías renales o hepáticas suponen bajos niveles de inmunidad y exponen a las personas que las padecen a un riesgo mayor.

Análisis de contaminantes en alimentos

Dentro de la implantación de sistemas de autocontrol como el APPCC se incluye el análisis periódico de alimentos y entornos de trabajo (superficies, utensilios, etc.) para detectar la presencia de contaminantes y así evaluar los resultados obtenidos. Las técnicas de laboratorio que permiten identificar contaminantes en alimentos incluyen, entre otras:

- Análisis físico-químico: incluye mediciones de pH, de humedad, de actividad del agua, de acidez, de azúcares, de textura, etc. Se emplea una u otra técnica dependiendo de la normativa sanitaria que afecte a cada caso.
- Análisis microbiológico: recuento de aerobios mesófilos, de enterobacterias y coliformes, de enterococos, de mohos y levaduras, etc. Se pueden empezar todo tipo de técnicas dependiendo del caso, desde las de muestreo tradicional hasta PCR, secuenciación, proteómica, etc.

Fuentes de contaminación

Clasificamos las fuentes de contaminación según su origen:

- De origen endógeno, es decir cuando el microorganismo está ya presente en el alimento antes de su obtención y que provoca la zoonosis (enfermedad infecciosa transmitida al hombre a través de los animales). De escasa importancia en el tema que nos ocupa ya que son retirados del consumo (vacas, cerdos... decomisados en el matadero) o inactivados (leche pasteurizada) antes de su llegada al consumidor.
- De origen exógeno, llegan a los alimentos durante su obtención, transporte, transformación, elaboración, conservación, distribución, comercialización o tratamiento culinario.

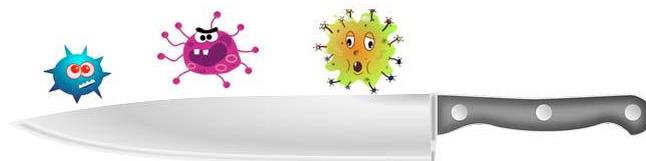
Las principales fuentes de contaminación exógena pueden ser:

- El medio ambiente: agua (contaminada o no potable), polvo, tierra, aire... a través de todos ellos se transmiten microorganismos que pueden contaminar el alimento. Existen grandes cantidades de gérmenes en el polvo, flotando en el aire, por esto es tan importante tapar los alimentos especialmente cuando se está limpiando o barriendo.



- Plagas: seres vivos citados anteriormente como insectos, roedores, aves o parásitos.
 - Las moscas pueden transportar en sus patas gérmenes adheridos al posarse sobre heces, basuras...
 - Las cucarachas a menudo viven en los desagües y se alimentan de desperdicios contaminados.
 - Las ratas y los ratones pueden contaminar con gérmenes procedentes de sus excrementos, orina, pelos, etc. Pueden transmitir gérmenes muy patógenos como la salmonella.

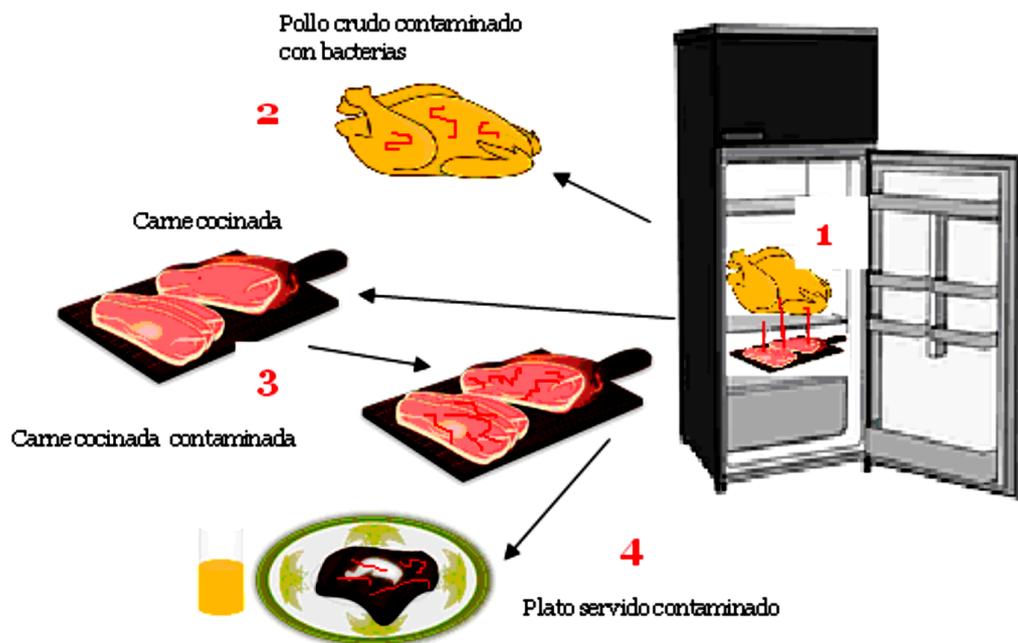
- Utensilios y locales: si no tienen la higiene adecuada serán foco de infección.
 - A través de utensilios mal lavados o lo utilizamos para partir una tarta sin haberlo limpiado antes, podemos haber contaminado con gérmenes un producto listo para su consumo por otro que todavía no está cocinado.



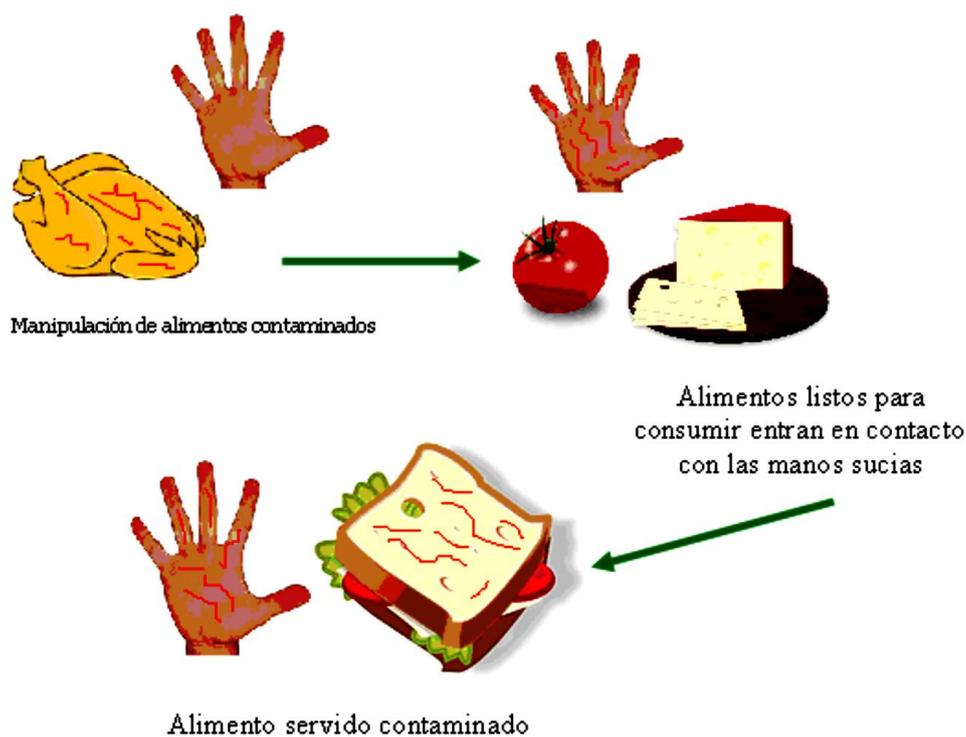
- También pueden ser vehículos de gérmenes si lo usamos para probar comidas y seguimos manipulando alimentos con ellos.
- Otros útiles, como trapos de cocina, tabla de cortar, superficies de trabajo, etc.
- Basuras: si hay basuras cerca de los alimentos podrán contaminarlos.
- Manipulador de alimentos:
 - Al hablar, toser o estornudar se eliminan unas gotitas y secreciones de nariz y garganta que están cargadas de gérmenes y pueden caer en los alimentos expuestos.
 - A través de las manos. Las manos se contaminan con heces, carne, sudor..., otras veces al tocar productos o alimentos infectados, al tocar un animal y no lavarse las manos. Un alimento crudo en principio hay que considerarlo como un alimento contaminante.
 - Por las ropas sucias o contaminadas.
 - Mediante las heridas de la piel, granos, orzuelos.
- Contaminación cruzada: puede producirse si mezclamos alimentos crudos que contienen bacterias patógenas, con otros alimentos elaborados y listos para su consumo. (Las bacterias pueden transmitirse a través de las manos del manipulador, trapos, cuchillos, tablas de corte, superficies de trabajo, etc.).

La contaminación cruzada puede deberse principalmente a tres procesos:

 - Contacto entre materia prima cruda contaminada con alimentos ya cocinados libres de contaminación; puede deberse a un mal almacenamiento de los productos.

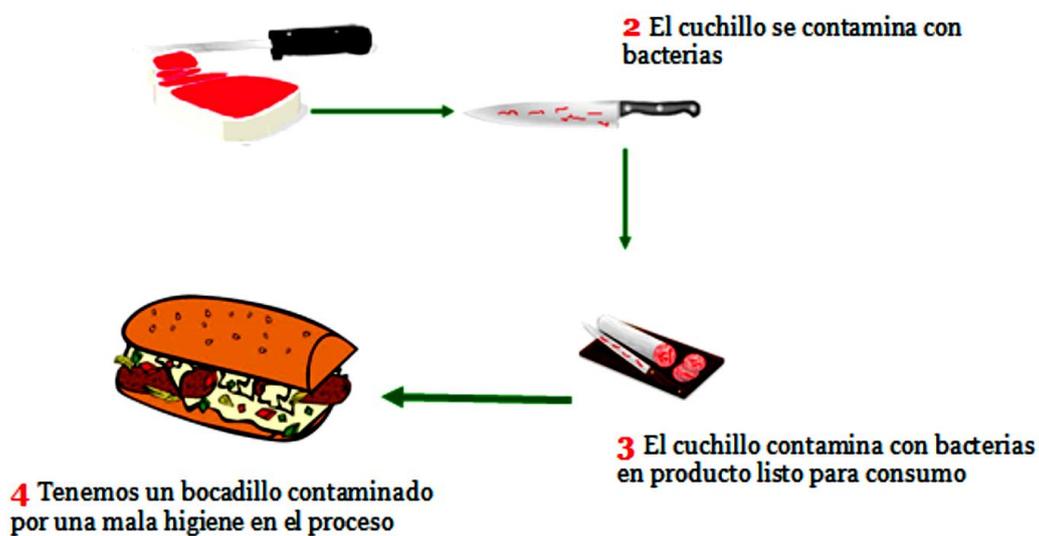


- Manipulación de materia prima cruda contaminada y sin la correspondiente higiene, manipulación de productos listos para el consumo.



- Uso de los mismos utensilios de cocina para manipular producto fresco y alimentos listos para el consumo sin haber una limpieza y desinfección entre dichos procesos.

1 Se corta materia prima contaminada



2.4. Enfermedades causadas por los alimentos.

Tipos de microorganismos: bacterias.

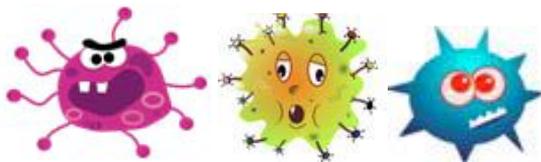
¿Debemos temer a todos los microorganismos?

Los microorganismos, también llamados gérmenes o microbios, son seres vivos microscópicos de formas muy variadas y con un tamaño muy pequeño (de 2 a 10 milésimas de milímetro) que únicamente son visibles al microscopio. Se clasifican en virus, bacterias y hongos (mohos y levaduras).

Las bacterias son los principales agentes causantes de la contaminación de los productos alimenticios. Se encuentran en cualquier lugar (agua, aire, suelo...) e incluso en las personas y animales.

Existen algunas bacterias inofensivas denominadas banales que originan alteraciones en la calidad de los alimentos “avisándonos” de su presencia, por ejemplo, pudriéndolos o cambiando su color, olor, sabor o textura (la leche se corta o la nata se pica) y otras bacterias beneficiosas sin las cuales serían imposibles de realizar muchos de los procesos tecnológicos alimentarios. Un ejemplo es el caso de las bacterias lácticas, que posibilitan la fabricación del yogur o del queso. Otro ejemplo es el de la bacteria acética que permite la fabricación del vinagre, vino, cerveza o pan.

Sin embargo, la mayoría de las bacterias son perjudiciales y producen alteraciones en los alimentos o los contaminan de forma que pueden producir enfermedades. Éstas son las bacterias patógenas que son los más peligrosas, porque a simple vista no producen cambios en el alimento.



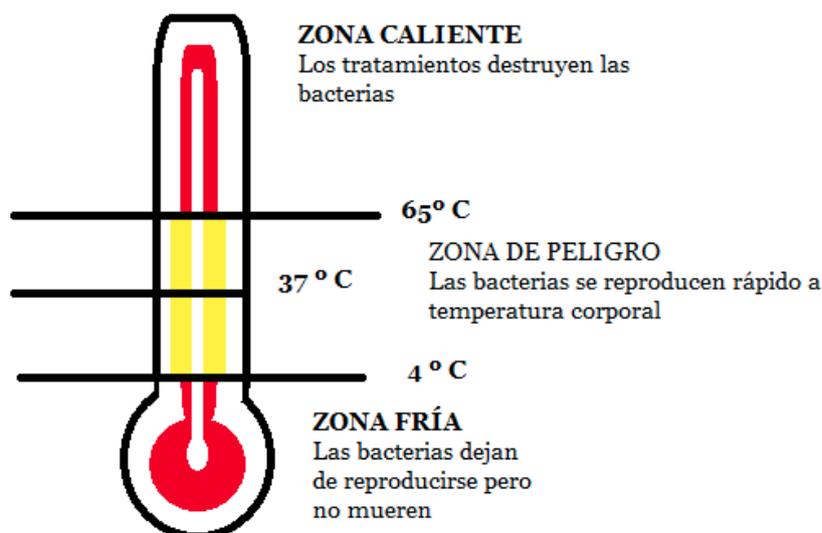
Factores que influyen en el crecimiento de las bacterias

Los efectos de las bacterias patógenas sobre el organismo de los seres humanos pueden deberse, por un lado, a que su propia presencia en el alimento resulte nociva o a que estas bacterias produzcan toxinas que sean las que originen la enfermedad.

En cualquiera de los casos, los factores determinantes en la vida de las bacterias son los siguientes:

Factor temperatura

Los gérmenes capaces de producir enfermedades en el hombre crecen de forma óptima a la temperatura del cuerpo humano, es decir, alrededor de 37°C. A medida que las temperaturas se desvían de este óptimo, tanto si aumenta la temperatura como si disminuye, la vida de los microorganismos se ve alterada.



- Las bacterias son capaces de desarrollarse en un rango de temperaturas comprendido entre 5° y 65°C
- A temperaturas de refrigeración (de 0 a 5 °C) las bacterias se multiplican muy lentamente. A temperaturas de congelación (inferiores a 0 °C) las bacterias no pueden multiplicarse y se paraliza su actividad, pero no mueren.
- Por encima de 65 °C la mayoría de las bacterias se deteriora, y a partir de 70 °C (cocinado), comienzan a morir. Cuanto mayor es la temperatura menor es el tiempo necesario para destruirlas.

El hecho de que las temperaturas de congelación no provoquen la muerte de las bacterias sino su inactivación, ayuda a comprender que un alimento congelado no es un alimento estéril ya que, si existía contaminación microbiana previa al proceso de congelación, algunas bacterias pueden volver a reproducirse en cuanto se encuentren a una adecuada para ello.

Por el contrario, cuando nos movemos en temperaturas superiores a 65°C, la mayoría de las bacterias patógenas comienzan a morir y es a 100°C cuando la mayoría de los gérmenes patógenos no pueden subsistir durante más de 1 o 2 minutos (en este efecto se basan muchas técnicas de conservación de alimentos). El calor a su vez, destruye muchas de las toxinas que generan los microorganismos patógenos (por ejemplo, la toxina botulínica se destruye a 100°C durante 10 minutos). Otras bacterias, cuando las condiciones del medio que habitan no les son favorables, son capaces de generar unas formas de resistencia llamadas esporas para poder sobrevivir. Cuando las condiciones de temperatura, humedad y alimentación vuelven a ser propicias, germinan y vuelven a reproducirse en el alimento.

Factor humedad

El agua es un elemento indispensable para la vida, por lo que su ausencia dificulta el desarrollo de los microorganismos.

La deshidratación es un método de conservación de alimentos basado en la reducción de la cantidad de agua disponible de un alimento para que puedan crecer los microorganismos. Con el curado, sazonado o con la adición de azúcar (almíbar), también se reduce la cantidad de agua disponible de un alimento.

Por ejemplo, la miel es un alimento muy estable desde el punto de vista microbiológico debido a que su alto contenido en azúcar capta toda el agua disponible y no permite que la usen las bacterias; por el contrario, el queso fresco es un alimento con alto contenido en humedad que tiende a deteriorarse en muy poco tiempo.

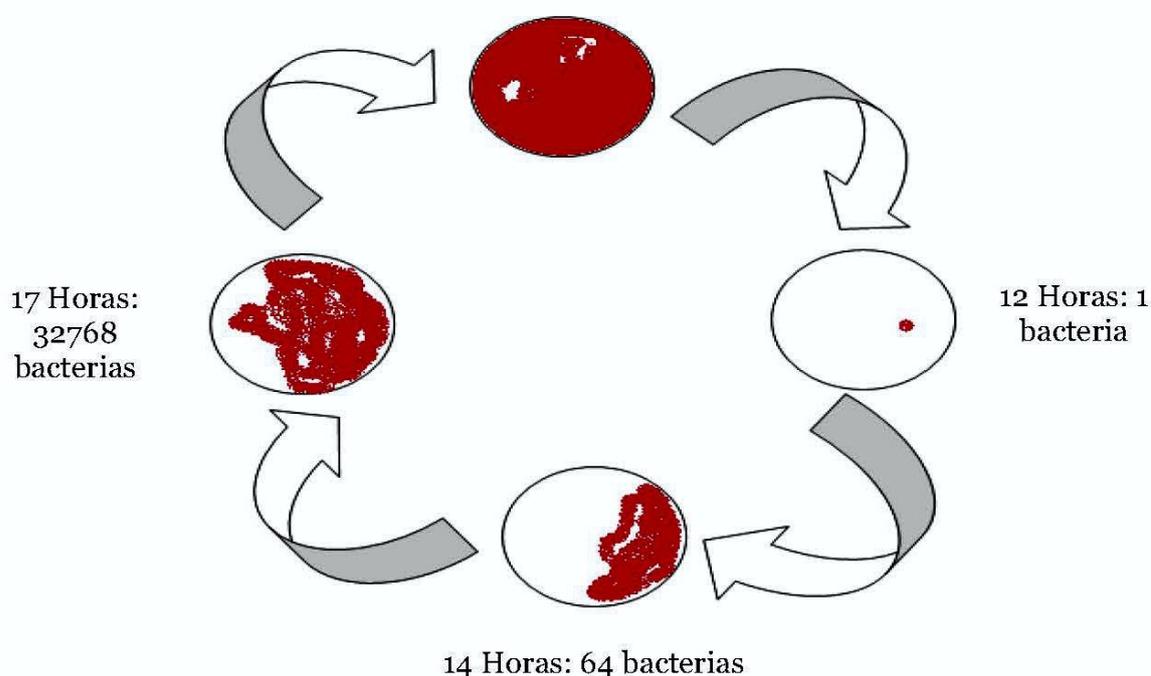
Factor tiempo

El crecimiento bacteriano a condiciones óptimas de temperatura y humedad es muy rápido, ya que en un intervalo de 15 o 20 minutos las bacterias duplican su número debido a su crecimiento exponencial.

En doce horas una bacteria puede dar lugar a 15 millones de ellas.



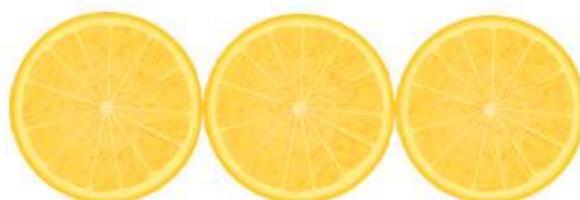
19 Horas: 2097152 bacterias



Factor acidez

La mayoría de las bacterias tiene dificultades para desarrollarse en medios ácidos y es por ello, que uno de los métodos de conservación más usado a lo largo de la historia haya sido el de acidificar el medio con ácidos débiles como el vinagre o el limón.

La acidez se mide con la escala pH que va de 1 (muy ácido) a 14 (muy básico o alcalino). Muchos de los microorganismos patógenos se desarrollan a pH entre 6,5 y 7,5 (pH neutro), pudiendo variar su supervivencia si se adicionen al alimento sustancias ácidas o alcalinas.



pH ácido dificulta el crecimiento bacteriano

Factor presencia / ausencia de oxígeno.

La mayoría de las bacterias precisan aire para crecer activamente, y el crecimiento de muchas se puede inhibir con el dióxido de carbono. Algunas bacterias, las anaerobias, crecerán solamente en ausencia de oxígeno. Entre ambos extremos existen diversas condiciones atmosféricas para las necesidades óptimas de diferentes bacterias.

Las necesidades de los microorganismos varían en cuanto al oxígeno, existiendo en la naturaleza distintos tipos:

- AEROBIOS: Microorganismos que necesitan oxígeno para desarrollarse.
- ANAEROBIOS: Microorganismos que necesitan la ausencia de oxígeno en su desarrollo.
- ANAEROBIOS FACULTATIVOS: Microorganismos que se adaptan a las dos condiciones.

Factor composición del alimento

La cantidad de sustancias nutritivas que contiene un alimento, influye en el desarrollo de las bacterias.

Los microorganismos necesitan proteínas, hidratos de carbono y grasas para poder vivir. Estos componentes los tienen en mayor o menor medida en todos los alimentos. Cuantas más sustancias nutritivas encuentren en el alimento, más se desarrollarán y mejor crecerán.

Prácticamente todos los alimentos consumidos por el hombre pueden resultar contaminados por bacterias, pero es en los alimentos ricos en proteínas donde mejor se desarrollan (carnes, pescados, productos lácteos, salsas y huevos).

Alimentos y su manipulación

Recepción de materia prima

Etapas de gran importancia en el proceso de fabricación y manipulación de alimentos que comprende el periodo de tiempo entre la descarga de los ingredientes o la materia prima y su correcto almacenaje en los almacenes o cámaras de la industria.

En el caso de que las materias primas estén constituidas por materia prima refrigerada o congelada deberá verificarse que en su transporte no se haya roto la cadena de frío y deberán almacenarse rápidamente sin apoyarse directamente sobre el suelo o sobre superficies que puedan estar contaminadas. En caso de que estas materias lleguen en mal estado o se haya roto la cadena de frío se devolverán al proveedor.

Se rellenará un registro de los productos que llegan anotando como mínimo día de llegada, proveedor, lote, cantidad. En caso de tratarse de productos en frío, también debe anotarse la temperatura a la que llegan.

Conservación

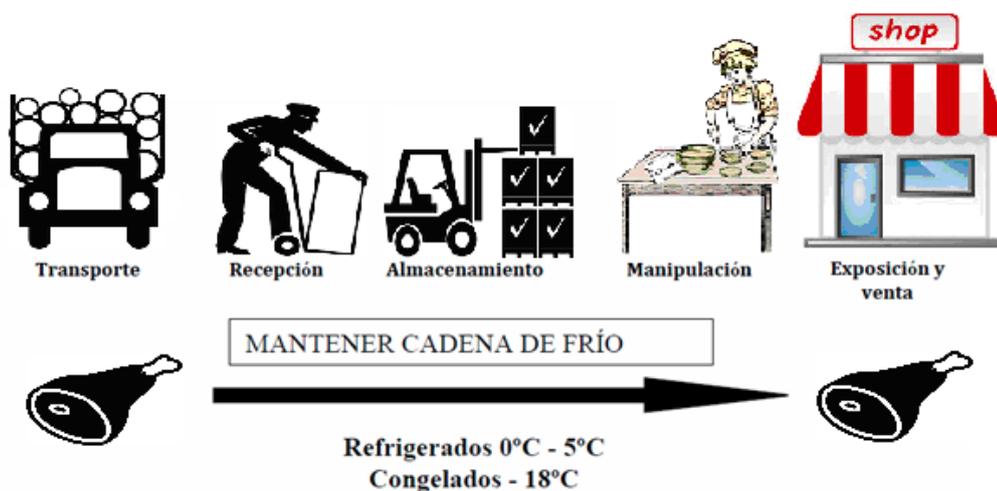
La vida útil es el tiempo máximo en el que un alimento conserva todas sus propiedades organolépticas, nutricionales y sanitarias.

La conservación junto con un correcto almacenamiento, tiene como objetivo aumentar la vida útil de los alimentos.

La aplicación de frío y de calor sobre el alimento son dos de los principales métodos de conservación, aunque existen muchos otros que hacen disminuir la cantidad de microorganismos presentes en el alimento:

- Aplicación de frío.
 - Refrigeración: la refrigeración consiste en someter a los alimentos a temperaturas entre 0° y 5°C, que harán que los microorganismos se multipliquen más lentamente consiguiendo una vida útil mayor.
 - Congelación: sometemos al alimento a temperaturas menores a -18°C. Así los microorganismos no mueren, pero se paraliza totalmente su actividad permitiendo conservar el producto meses.

En este punto es muy importante definir la cadena de frío y su importancia en los alimentos. Hay que mantener el frío (refrigeración o congelación) a una temperatura adecuada durante toda la cadena alimentaria, es decir en todas las etapas por las que pase el alimento hasta que llegue al consumidor. Si esta temperatura no se mantiene el alimento puede sufrir cambios que harán disminuir la vida útil y que pueda ponerse en peligro al consumidor.



- Aplicación de calor: las altas temperaturas son las únicas que destruyen a los microorganismos. Hay diferentes maneras de aplicar el calor a los productos:
 - Pasterización: consiste en someter al alimento a temperaturas cercanas a 80°C. Así destruimos bastantes microorganismos, pero no todos, por ello es importante que después de pasterizar se conserven estos alimentos en refrigeración para que los posibles microorganismos que hayan sobrevivido no proliferen. La vida útil del alimento sometido a este tratamiento térmico es baja. Ej: leche pasterizada.
 - Cocción: someter al alimento a temperaturas de unos 100°C. Con este método eliminamos gran parte de los microorganismos, pero no sus esporas. El alimento sometido a este tratamiento modifica sus propiedades organolépticas.
 - Esterilización: se somete al alimento a temperaturas cercanas a 120°C, así destruimos todos los microorganismos que haya en el alimento, incluso sus esporas.
 - Uperización (UHT): es un sistema donde aplicamos una alta temperatura muy poco tiempo, pero suficiente para eliminar todos los microorganismos y sus esporas, y hacer que el alimento sufra lo menos posible por este tratamiento térmico. Ej: Leche UHT (podemos guardarla fuera del frigorífico).
- Eliminación de parte del agua del alimento: al eliminar agua, hace que ésta no esté disponible para los microorganismos y por lo tanto estos no puedan proliferar. Para ello existen diferentes técnicas:
 - Deseccación o evaporación: consiste en la eliminación en lo posible de la humedad del alimento. La desecación puede aplicarse a productos como los embutidos, las

uvas pasas, higos secos etc mientras que la evaporación puede verse en productos como la leche en polvo.

- Salazón: consiste en tratar los alimentos con sal comestible y a veces otros condimentos, para concentrarlos y que elimine lo máximo la cantidad de agua. Puede hacerse salazón en seco (ej: bacalao salado) o en salmuera (con líquido).
- Curado: se someten los alimentos a sal y nitritos/nitrosos haciendo que se disminuya el agua, y que el alimento cambie su composición. Ej: jamón.
- Azucarado: con este método añadimos azúcar al alimento, haciendo que se concentre más, y no tenga tanta agua disponible. Ejemplo: Mermeladas.
- Ahumado: se somete a los alimentos a acción del humo. Ejemplos: salmón ahumado.
- Escabechado o encurtido: consiste en someter a los alimentos a la acción de vinagre, y puede añadirse también sal y otros condimentos. Con este sistema el alimento se vuelve más ácido, siendo un medio poco apropiado para la multiplicación de bacterias. Ej: pescados y carnes en escabeche, pepinillos, cebolletas.
- Añadir conservantes: podemos añadir conservantes para conseguir aumentar la vida útil de alimento. Estos conservantes pueden ser de origen natural como el ajo y las especias o por el contrario ser conservantes artificiales.
- Técnicas industriales; estas técnicas comprenden fundamentalmente aquellas que actúan sobre la atmosfera a la que se ven sometidos los alimentos, bien modificando su concentración y contenido en gases (atmosfera protectora) o eliminando el oxígeno que es empleado por la mayoría de las bacterias para sobrevivir (envasado al vacío).

Almacenamiento

Se debe almacenar correctamente las materias primas o los productos acabados para evitar que se contaminen. Para ello hay que cumplir una serie de requisitos esenciales:

- No dejar los alimentos en contacto directo con el suelo ni paredes.
- No almacenar productos alimenticios junto con productos que pueden contaminarlos como productos de limpieza, etc ni almacenar producto fresco con producto ya terminado para evitar contaminaciones cruzadas.
- No sobrepasar la capacidad del almacén ni de las cámaras, porque no se enfriarían los productos correctamente.
- Hacer que los productos que llegan primero al almacén, salgan primero, para que la rotación de los mismos sea adecuada y evitemos que se nos puedan caducar.
- Controlar al menos una vez al día las temperaturas de las cámaras de almacenamiento, y asegurarse de que se cumplen los límites de las temperaturas adecuadas (refrigeración 0°- 5 °C, congelación -18°C).
- Dejar espacio suficiente entre los productos para permitir la circulación del aire entre ellos.
- No dejar alimentos aptos cerca de la zona de basuras o devoluciones.

Además, habrá que respetar las fechas de caducidad / consumo preferente que requiere cada producto, y viene indicado por el fabricante (no reutilizar los productos una vez que están caducados) y no guardar productos fuera del embalaje original.

2.5. Actividades.

1. Define “seguridad alimentaria”.
2. Define “manipulador de alimentos.
3. ¿Quiénes son los manipuladores de mayor riesgo?
4. ¿Qué establece y crea el Reglamento CE nº178/2002?
5. ¿Qué objetivos persigue la Autoridad Alimentaria Europea al dar una definición de alimento común para todos los estados miembros?
6. ¿Qué no considera alimentos este Reglamento?
7. Clasifica los alimentos según sus condiciones de conservación.
8. ¿Qué son los contaminantes biológicos?
9. ¿Qué podemos hacer para evitarlos?
10. ¿Cuáles son las fuentes más comunes de contaminación química en alimentos?
11. ¿Qué podemos hacer para evitarlos?
12. ¿Cuáles son los contaminantes físicos más habituales en alimentos?
13. ¿Qué prácticas son correctas para evitar en mayor medida la contaminación cruzada?
14. ¿Cuáles son los colectivos de riesgo ante contaminantes en alimentos?
15. Explica las fuentes de contaminación de origen endógeno.
16. ¿Cómo se puede producir la contaminación cruzada?
17. ¿Cómo se clasifican los microorganismos?
18. Las bacterias son capaces de desarrollarse... ¿en qué rango de temperaturas?
19. El PH 1, ¿qué es, muy ácido o alcalino?
20. ¿Qué es la vida útil de un alimento?
21. ¿Qué es la refrigeración?
22. ¿Qué es la esterilización?
23. Explica el azucarado.
24. ¿Qué requisitos hay que cumplir en el almacenamiento de las materias primas?