

# ***Peligros en los alimentos***

**Capítulo 3**



# 1

## Introducción

Una incorrecta manipulación del alimento puede convertir a éste en un producto potencialmente peligroso para la salud.

Peligro es cualquier factor presente en un alimento que puede producir daños al consumidor, ya sea por causa física o al desencadenar una enfermedad.

Las etapas por las que atraviesa un alimento desde su producción primaria hasta su consumo final forman la denominada Cadena Alimentaria. En cada una de sus fases o pasos existe la posibilidad de que este alimento se contamine, si no se guardan las oportunas medidas preventivas. No hay unas etapas más importantes que otras, todas son igualmente trascendentales y en cada una de ellas se deben hacer las cosas bien.

# 2

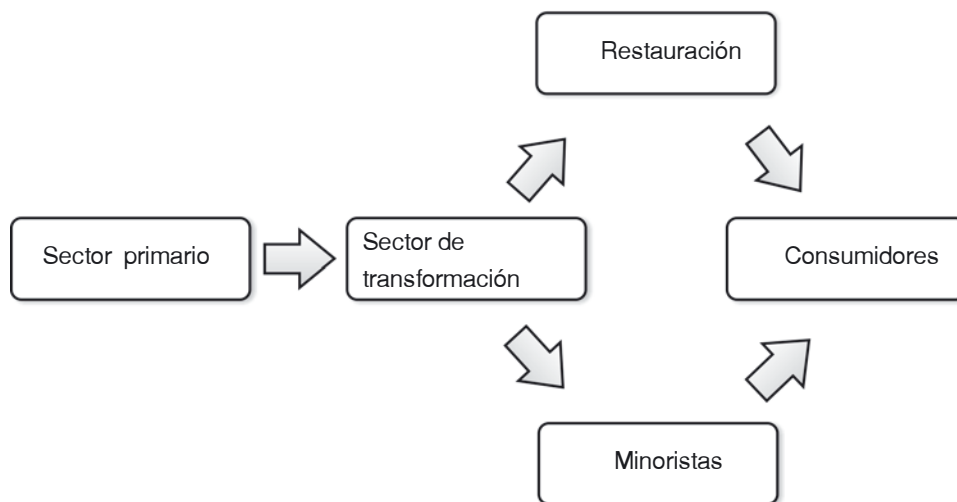
## La cadena alimentaria

Para garantizar el buen estado del alimento, la cadena alimentaria debe ser controlada desde la fase de producción primaria hasta que llegue al consumidor final: fase de producción, recolección/sacrificio, transformación, conservación, distribución, almacenamiento, exposición y venta, conservación en el hogar o en el establecimiento, preparación culinaria y consumo. Si se siguen rigurosamente las recomendaciones y prácticas establecidas en cada eslabón de la cadena, la seguridad del alimento y el mantenimiento de sus propiedades nutritivas estarán garantizados.

Los diferentes organismos encargados de velar por la Seguridad Alimentaria en la Unión Europea y la Organización Mundial de la Salud quisieron expresar a través de la frase "del campo a la mesa" la responsabilidad que

atañe a todos los participantes de la cadena alimentaria para mantener la inocuidad del producto que llega al consumidor final: productores primarios (agricultores y ganaderos), procesadores, envasadores, transportadores, almacenadores, puntos de venta y consumidores. Cada una de estas personas que intervienen en la manipulación del alimento antes de su consumo deben adoptar las medidas preventivas necesarias y específicas de su puesto en la cadena.

En el siguiente ejemplo de modelo de cadena de producción, puede observar cómo dentro de la industria alimentaria existen varios sectores que trabajan para que el alimento llegue al consumidor final. Cada uno de estos sectores es un eslabón de la cadena, incluyendo al mismo consumidor, que también debe seguir las recomendaciones que en materia de higiene y manipulación alimentaria se establecen.



Modelo de cadena de producción sencilla: como podemos observar, dentro de la industria alimentaria existen varios sectores.

Las medidas de control de la inocuidad y la calidad del alimento varían según la etapa en que se encuentra dicho alimento y también según las características del mismo.

# 3

## Tipos de peligros

La definición más aceptada de peligro en relación a los alimentos, define este concepto como *"propiedad o condición física, química o biológica de un alimento con la capacidad de producir un efecto pernicioso en la salud."* (Codex Alimentarius, 1997).

Durante los diferentes procesos de manipulación se somete al alimento a alteraciones:

- Por causas de **origen físico**, como, por ejemplo, la desecación en las carnes, la pérdida de las vitaminas por efecto de la luz en los zumos de frutas, la solidificación del aceite sometido a bajas temperaturas, etc. También la presencia de cuerpos extraños (cristales, perdigones en productos de caza...) en el alimento puede conllevar riesgo de atragantamiento o de producir heridas en la boca. Otro peligro físico es que el alimento pueda verse contaminado por los microorganismos que de forma natural existen en el alimento (como, por ejemplo, sobre la cáscara de huevo) y que podrían contaminar el alimento por una incorrecta manipulación.
- Por causas de **origen químico**, como los efectos que pueden producir en el alimento procesos como la oxidación, por ejemplo, y que pueden conllevar pérdida en las propiedades nutricionales y alteraciones en su forma y sabor. También aparecen peligros de origen biológico (por ejemplo, toxinas producidas por bacterias) y peligros de origen no biológico (contaminación del alimento por efecto de productos de limpieza, desinfección y desratización...).
- Por causas de **origen biológico**. Éstas suponen el mayor riesgo para los consumidores, ya que el alimento puede infectarse por bacterias (salmonella, por ejemplo), virus (virus de la hepatitis A, por ejemplo), hongos y parásitos (como el anisakis), que pueden producir enfermedades de gravedad variada, pudiendo incluso resultar letales para el consumidor.



Ejemplo de contaminación biótica en alimento

## 3.1. Riesgos asociados

### 3.1.1. Riesgos asociados a los peligros biológicos

Se denominan **enfermedades infecciosas** a aquellas manifestaciones clínicas consecuencia de una infección provocada por un microorganismo, cuya naturaleza patógena le confiere capacidad para provocar alteraciones de la salud.

Si un alimento es contaminado por microorganismos patógenos puede dar lugar a enfermedades infecciosas.

Un **microorganismo**, o microbio, es un ser vivo que sólo puede visualizarse con el microscopio. Son seres dotados de individualidad que presentan una organización biológica elemental, y son, generalmente, unicelulares.



Algunos microorganismos son **patógenos**, es decir, pueden causar enfermedades. Pueden, además, provocar un deterioro en el alimento contaminado, que alerta al consumidor del mal estado de éste. Sin embargo, no siempre es así, algunos microorganismos contaminan el alimento sin causar un deterioro visible en éste, por lo que el consumidor puede consumir el alimento sin percatarse de su mal estado.

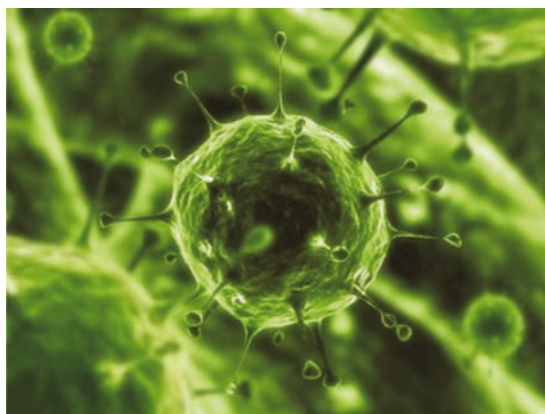
Pese a todo lo argumentado anteriormente, debe matizarse que también existen microorganismos beneficiosos, cuyo uso en el procesamiento de los alimentos resulta de gran utilidad para prolongar su tiempo de vida o las propiedades de los mismos. Por ejemplo, algunos microorganismos se usan para poder fermentar el yogur.

Los microorganismos patógenos se dividen en tres categorías:

- **Bacterias:** son organismos de una sola célula. Las bacterias son las formas de vida más extendidas. Su principal función es ecológica, pueden realizar la degradación de la materia orgánica o integrar su metabolismo con el de los seres humanos, por ejemplo.



- **Virus:** son sistemas biológicos ultramicroscópicos (sólo pueden observarse con microscopio electrónico), que pueden causar infecciones y que sólo se reproducen en células huésped. Los virus que no están instalados en una célula huésped existen en forma inactiva. A diferencia de las bacterias, los virus no están presentes de manera natural en el ser humano. Cuando las personas quedan afectadas por un virus, éstos generalmente se eliminan del cuerpo humano mediante secreciones.



- **Protozoos parásitos:** son organismos unicelulares con un metabolismo complejo. Se encuentran frecuentemente en forma de quistes o huevos.



El riesgo para la salud al contraer la persona una infección es variable y depende del tipo de patógeno, modo de transmisión, dosis o concentración del patógeno, persistencia de los microorganismos y la resistencia de la persona infectada.

La dosis de la infección significa el número de microorganismo que entran en el cuerpo antes de que se produzca la infección o enfermedad. La persistencia de los microorganismos, por su parte, depende del tiempo viable de los microorganismos cuando no se encuentra en el huésped humano.

Los jóvenes, personas mayores y enfermos generalmente presentan una menor resistencia a las enfermedades.



Estos factores en combinación determinarán que una persona infectada por patógenos enferme o no.

EJEMPLOS DE PELIGROS BIOLÓGICOS	
<b>Bacterias (formadora de esporas)</b> Clostridium botulinum. Clostridium perfringens. Bacillus cereus.	<b>Virus</b> Hepatitis A yB. Virus del grupo Norwalk. Rotavirus.
<b>Bacterias (no formadoras de esporas)</b> Brucella abortus. Brucella suis. Campylobacteria spp. Escherichia coli patógenas (E. coli 0157: H7, EHEC, EIEC, ETEC, EPEC). Listeria monocytogenes. Salmonella spp. (S. typhimurium, S. enteritidis). Shigella (S. dysenteriae). Staphylococcus aureus. Streptococcus pyogenes. Vibrio cholerae. Vibrio parahaemolyticus. Vibrio vulnificus. Yersinia enterocolitica	<b>Protozoos y parásitos</b> Cryptosporidium parvum. Diphyllbothrium latum. Entamoeba histolytica. Giardia lamblia. Ascaris lumbricoides. Taenia solium. Taenia saginata. Trichinella spiralis

### ***Factores que favorecen la proliferación de microorganismos***

Una vez que los gérmenes llegan al alimento es necesario que se den una serie de condiciones esenciales para que el microorganismo se multiplique en él.

#### Nutrientes

Los diferentes tipos de microorganismos tienen diferentes necesidades de nutrientes. Algunos crecen sobre una amplia variedad de sustancias y otros necesitan condiciones especiales.

#### Temperatura

Los gérmenes capaces de producir enfermedades en el ser humano crecen de forma óptima a la temperatura del cuerpo humano, es decir, alrededor de los 37°C. Si la temperatura se desvía de este valor, ascendiendo o disminuyendo, la vida del germen se dificulta. En concreto, si desciende la temperatura por debajo de los 4°C los gérmenes dejan de multiplicarse. La congelación no los destruye, sino que simplemente paraliza su actividad. Así, debe entenderse que un alimento congelado no es un alimento estéril, de manera

que, un alimento contaminado previamente a su congelación, puede mantener algunos gérmenes, que volverán a reproducirse en cuando la temperatura vuelva a ser la adecuada.



Si la temperatura asciende por encima de los 50°C, se dificulta el desarrollo de los microorganismos. Superando los 65°C, la mayoría de los gérmenes patógenos disminuyen progresivamente si se mantiene esta temperatura durante un tiempo adecuado. La mayoría de los gérmenes patógenos no subsisten durante más de 1 ó 2 minutos a partir de los 100°C, siendo menor el tiempo necesario para destruirlos cuanto mayor es la temperatura. Esta es la razón por la que muchas técnicas de conservación de alimentos utilizan el calor.

El calor también destruye algunas toxinas que producen ciertos gérmenes (la toxina botulínica, por ejemplo, se destruye si se mantiene el alimento a 100°C durante 10 minutos). Otras toxinas, sin embargo, se consideran termorresistentes, como es el caso de la producida por los estafilococos.

También existen algunas bacterias que, cuando las condiciones del medio le son adversas, adoptan formas de resistencia que las convierte en esporas, permaneciendo en este estado hasta que las condiciones de alimentación, humedad y temperatura son las adecuadas para germinar, multiplicándose rápidamente en el alimento.

### Humedad

La humedad favorece el desarrollo de los microorganismos. Este es el motivo de que uno de los métodos más antiguos de conservación de los alimentos sea la desecación, proceso contrario.

Como el agua es indispensable para la vida, existe la posibilidad de conservar los alimentos reduciendo la cantidad de agua disponible en el alimento hasta llegar a límites que impidan la proliferación de los microorganismos. Este sistema recibe el nombre de deshidratación.

Otras técnicas que reducen la cantidad de agua disponible de un alimento, dificultando el crecimiento de los microorganismos, son el curado, el sazonado o la adición de azúcar al alimento.

### Tiempo

Si se producen las circunstancias óptimas de temperatura y humedad, la multiplicación de los gérmenes puede ser exponencial en pocas horas. Si tras esta multiplicación, el alimento se conserva en frío, el crecimiento de gérmenes se detiene, pero no se destruye el número de gérmenes ya producido, por lo que éstos pueden volver a multiplicarse si el alimento se recalienta.

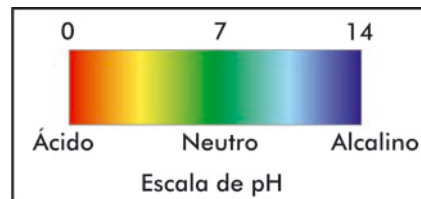


### Acidez (pH)

El grado de acidez de un alimento es uno de los factores determinantes de la supervivencia y multiplicación de los microorganismos. Por este motivo, uno de los métodos más antiguos de conservación de los alimentos se basa en aumentar la acidez propia de éstos, añadiéndoles ácidos débiles, como el limón o el vinagre.

La acidez se mide con la escala pH, que oscila entre el valor 1 (muy ácido) hasta el 14 (muy básico o alcalino). La mayoría de los microorganismos patógenos se desarrollan en un pH con valor situado entre 6.5 y 7.5, reduciendo su crecimiento si los valores aumentan (añadiéndoles sustancias ácidas) o disminuyen (añadiéndoles sustancias alcalinas).

La mayoría de las bacterias crecen en un pH casi neutro (6.6–7.5); otras, como las levaduras, lo hacen en medios ácidos. Pero, la mayoría de los gérmenes que producen enfermedad crecen en medios con un pH cercano a 7, por lo que los alimentos con un pH ácido cuentan con un factor de protección natural.



Las frutas se alteran fácilmente por la acción de los mohos y las levaduras, debido a que estos microorganismos tienen una alta capacidad de crecer en un pH inferior a 3.5. Por su parte, la mayoría de los alimentos ricos en proteínas tienen un pH cercano a 6.8, lo que le ofrece condiciones favorables para el desarrollo de los microorganismos.

#### Ambiente atmosférico

En función de la necesidad de oxígeno del germen para llevar a cabo sus funciones vitales, pueden distinguirse dos tipos de microorganismos:

- **Aerobios:** necesitan oxígeno para vivir.
- **Anaerobios:** viven en ausencia de oxígeno.

En consecuencia, puede controlarse el desarrollo de microorganismos aerobios si desciende el nivel de oxígeno de la atmósfera del lugar de almacenamiento. La conservación de alimentos frescos, como carnes, huevos, frutas y hortalizas, en atmósferas de nitrógeno, gas carbónico o envasados al vacío son útiles para retardar o prevenir el crecimiento microbiano, aumentando el tiempo de vida del alimento.

### **3.2.2. Riesgos asociados a los peligros químicos**

Existe gran cantidad de sustancias y productos químicos que pueden contaminar el alimento, resultando éstos nocivos o tóxicos a corto, medio o largo plazo. Las intoxicaciones con efectos visibles inmediatos, como vómitos o náuseas, no son muy frecuentes, sino que la aparición de síntomas suele retrasarse en el tiempo.

Entre los posibles contaminantes de naturaleza química se encuentran:

- **Los biocidas:** productos desinfectantes utilizados para eliminar microorganismos nocivos o plaguicidas para eliminar insectos, roedores y otros animales. Como niveles excesivos de residuos de plaguicidas en los alimentos pueden producir consecuencias nocivas para la salud, la normativa actual fija los límites máximos de residuos de plaguicidas que los alimentos pueden tolerar sin afectar a la salud del consumidor. Estos límites pueden sobrepasarse por una mala práctica de aplicación durante la producción vegetal y/o en la recolección del alimento, o también como consecuencia de una inadecuada desinfección, desinsectación o desratización de los locales y medios de transporte destinados a los alimentos. En definitiva, el riesgo se origina cuando los biocidas no están autorizados o cuando, estando éstos autorizados, no se respetan las indicaciones sobre el manejo, aplicación y advertencias del etiquetado o la cualificación del personal no es la adecuada.
- **Los medicamentos y sustancias medicamentosas de uso animal:** el uso de estas sustancias pueden resultar peligrosas para la salud cuando se emplean sustancias o productos no autorizados con el objetivo de conseguir un engorde rápido, por ejemplo, mediante el uso de hormonas, cuando no se respetan los periodos de espera establecidos tras la administración de ciertos medicamentos en el animal (antibióticos, antiinflamatorios...) para realizar tareas como el sacrificio de éste o el ordeño, ya que es necesario un tiempo de espera prudencial para garantizar que el organismo del animal ha eliminado cualquier residuo del medicamento y éste no pasará a la leche o carne.
- **Residuos de detergentes y desinfectantes:** es necesario realizar un aclarado escrupuloso en el alimento que previamente se ha limpiado y desinfectado con productos químicos, para evitar que queden en él residuos.
- **Iones de metales:** los metales, como el aluminio, el estaño, cobre, etc., y sus aleaciones destinadas a estar en contacto con los alimentos, en forma de envases, depósitos, etc., pueden ser inadecuados o estar defectuosos, cediendo iones metálicos al alimento. También pueden reaccionar con algún componente del alimento. Si los alimentos son ácidos (vino, zumos, conservas vegetales, etc.) el peligro de cesión de metales al alimento aumenta.



- **Metales pesados:** los metales pesados son elementos químicos tóxicos para el hombre, incluso tratándose de una baja concentración. No son biodegradables, por lo que se acumulan en el organismo a lo largo de la vida y de la cadena alimentaria. Algunos ejemplos son el plomo, mercurio, cadmio y cromo, y llegan fundamentalmente al alimento a través de la contaminación ambiental. Por ejemplo, el pescado o marisco procedente de aguas muy contaminadas o las vísceras de los animales que hayan consumido piensos contaminados pueden representar un peligro muy serio para la salud del consumidor.
- **Residuos plásticos:** el plástico está formado por materiales poliméricos (derivados del petróleo y otras sustancias) y aditivos (colorantes, lubricantes...). Una fabricación del plástico defectuosa o que no cumpla las normas establecidas para el uso alimentario puede dar lugar a una migración de sus componentes a los alimentos. También pueden producirse migraciones si el almacenamiento del plástico es inadecuado (exposición excesiva al calor, a la exposición de la luz solar, etc.), o si se utilizan indebidamente, por ejemplo, reutilizando envases destinados a un solo uso, calentando alimentos en el microondas en envases de plástico no fabricados para tal fin, etc.
- **Residuos de látex:** el uso de guantes de látex por parte de los manipuladores en su actividad puede transferir proteínas de látex a los alimentos que manipula, pudiendo ocasionar reacciones anafilácticas al consumidor.
- **Nitratos y nitritos:** los nitratos proceden de los fertilizantes y abonos usados en la agricultura pueden acumularse en los vegetales, principalmente en las lechugas, espinacas y acelgas. También pueden aportar a los productos cárnicos las sales de nitratos y nitritos que se usan para prevenir el botulismo. Los nitratos son menos perjudiciales que los nitritos, pero los nitratos pueden reducirse a nitritos en los alimentos y en el organismo humano. Los nitritos en el organismo se unen a las aminas proteicas, formando sustancias cancerígenas. También pueden originar una alteración sanguínea que afecta especialmente a niños. Los nitratos y nitritos suponen un peligro cuando su contenido en el alimento y en el agua excede los límites establecidos como ingesta diaria admisible (IDA).
- **Presencia de aditivos no permitidos y exceso de los permitidos:** existe regulación sobre la pureza y la dosis máxima de uso de los aditivos que pueden incorporarse a los alimentos. Así, el empleo de aditivos no autorizados, sobrepasar la dosis permitida en el uso

de los autorizados o la presencia de impurezas en el aditivo son circunstancias que implican un riesgo para la salud del consumidor.

- **Residuos de coadyuvantes tecnológicos:** los coadyuvantes tecnológicos son productos químicos autorizados, destinados a ejercer una determinada función tecnológica en la fabricación de productos alimenticios. Los coadyuvantes no se incorporan al producto final, a diferencia de los aditivos. Por lo tanto, si quedan residuos de las sustancias empleadas en el alimento, significa que éste se ha contaminado.
- **Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs):** los HAPs son contaminantes generados en procesos industriales de combustión de carbón, petróleo, basuras y otras materias orgánicas, a los que se les atribuye un potencial cancerígeno. Pueden llegar al alimento por la contaminación ambiental. También se pueden originar en la obtención de determinados aceites, en el ahumado de alimentos y en el asado directo al fuego (brasa, parrilla y barbacoa), y, en particular, cuando estos procesos no son los adecuados o no están bien controlados.
- **3-monocloropropano-1,2-diol (3-MCPD):** esta sustancia es un contaminante carcinógeno y genotóxico que se forma en la proteína vegetal hidrolizada, obtenida por la técnica de hidrólisis ácida. Esta técnica se emplea en la fabricación de sopas a base e hidrolizados, salsa de soja y cubitos de caldo. Aunque, actualmente, esta técnica se ha modificado para disminuir la presencia de este contaminante.
- **Dioxinas (PCDD), furanos (PCDF) y bifenilos policlorados (PCBs):** son contaminantes orgánicos persistentes, acumulativos y altamente tóxicos que tienen efectos cancerígenos. También pueden originar trastornos neurológicos, inmunosupresores, etc. Se originan estas sustancias en procesos de incineración y de fabricación industrial en los que interviene el cloro. Como no son sustancias biodegradables, pueden acumularse en la cadena alimentaria y contaminar piensos y alimentos.
- **Archilamida:** es una sustancia que puede formarse en los alimentos ricos en almidón, como las patatas fritas, el pan o las galletas, durante los procesos de tostado (horneado, parrilla y fritura) a altas temperaturas. A la acrilamida se le atribuye un posible efecto cancerígeno, sin que hasta el momento se haya podido evaluar su nivel de peligro ni los límites de ingesta diaria admisible.

- **Otros contaminantes:** son muy numerosas las sustancias químicas que pueden contaminar los alimentos si no se respetan las normas y buenas prácticas de producción, almacenamiento, transporte y comercialización.

#### EJEMPLOS DE PELIGROS QUÍMICOS

Sustancias químicas naturales	Sustancias químicas añadidas	Materiales para envasado
<p>Alérgicos. Micotoxinas (por ejemplo, aflatoxinas). Aminas biógenas (histamina). Ciguatera. Toxinas de setas. Toxinas en moluscos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Toxina paralizante.</li> <li>– Toxina diarreica.</li> <li>– Toxina neurotóxica.</li> <li>– Toxina amnésica.</li> <li>– Alcaloide de la pirrolizina.</li> <li>– Fito-hemoaglutinina.</li> </ul>	<p>Bifenilos policlorados (BPC). Productos químicos de uso agrícola:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Plaguicidas.</li> <li>– Fertilizantes.</li> <li>– Antibióticos.</li> <li>– Hormonas del crecimiento.</li> </ul> <p>Sustancias prohibidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Directas.</li> <li>– Indirectas.</li> </ul> <p>Elementos y compuestos tóxicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Plomo.</li> <li>– Zinc.</li> <li>– Cadmio.</li> <li>– Mercurio.</li> <li>– Arsénico.</li> <li>– Cianuro.</li> </ul> <p>Aditivos alimentarios. Vitaminas y minerales. Contaminantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Lubricantes.</li> <li>– Productos de limpieza.</li> <li>– Productos desinfectantes.</li> <li>– Revestimientos.</li> <li>– Pinturas.</li> <li>– Refrigerantes.</li> <li>– Productos químicos para tratamiento de aguas o vapor.</li> <li>– Productos químicos para el control de plagas.</li> </ul>	<p>Sustancias plastificadas. Cloruro de vinilo. Tintas para imprimir/ codificar. Adhesivos. Plomo. Hojalata.</p>



### 3.2.3. Riesgos asociados a los peligros físicos

Un **contaminante físico** es cualquier objeto o material que no deba encontrarse en el alimento y sea susceptible de causar daño o enfermedad al consumidor, como, por ejemplo:

- Presencia de **perdigones** en carnes de caza y carnes picadas, o de **pedras** en vegetales y cereales, que pueden dañar la dentadura o producir asfixia.
- Presencia de **partes incomedibles** del alimento inesperadas (astillas de huesos en las carnes, espinas en el pescado, trozos de concha en moluscos, pepitas en frutas y aceitunas, trozos de cáscaras en los frutos secos y mariscos, etc.), que pueden producir heridas de diversa importancia en la boca.
- **Cristales** o trozos de **porcelana**, por la rotura de los recipientes, que pueden producir heridas de importante gravedad.
- **Trozos de metal**, procedentes de envases, embalajes, maquinaria, latas, estropajos de aluminio, etc., y **trozos de madera**, procedentes de palillos y pinchos, que pueden producir cortes, infecciones y asfixia.
- **Materiales de envasar o empaquetar**, como trozos de cuerda o papel, que pueden producir asfixia.
- **Efectos personales**, como anillos, botones, cabellos, lentes de contacto, etc., que pueden dañar la dentadura, así como producir asfixia y trauma.
- Presencia de **insectos**, **roedores** y otros **animales muertos**, enteros o trozos, pudiendo dar lugar a enfermedad, asfixia y trauma.
- Algunas **especias**, como laurel, granos de pimienta o hierbas enteras, que pueden causar asfixia o trauma.

EJEMPLOS DE PELIGROS FÍSICOS		
Material	Posibles daños	Fuentes
Vidrio	Cortes, hemorragias, posible necesidad de cirugía para encontrarlo o extraer.	Botellas, botes, focos de luz, utensilios, cubiertas de manómetros, etc.
Madera	Cortes, infección, atragantamiento, posible necesidad de cirugía para extraer.	Terreno, plataformas de carga, cajas de madera, materiales de construcción.

EJEMPLOS DE PELIGROS FÍSICOS		
Material	Posibles daños	Fuentes
Piedra	Atragantamiento, rotura de dientes.	Terrenos, edificios.
Metales	Cortes, infección; puede necesitar cirugía para extraer.	Maquinaria, terrenos, alambres, operarios.
Aislantes	Atragantamiento; Efectos a largo plazo en caso de asbestos.	Materiales de construcción.
Huesos	Atragantamiento.	Elaboración incorrecta.
Plásticos	Atragantamiento, cortes, infección; puede necesitar cirugía para extraer.	Embalajes, envases, plataformas de carga, equipo.
Efectos personales	Atragantamiento, cortes rotura de dientes, puede necesitar cirugía para extraer.	Empleados.

## 4

### Medidas preventivas

En función del origen, composición y proceso productivo de los productos alimenticios, deben establecerse sistemas dirigidos a prevenir, eliminar y controlar los riesgos específicos.

#### 4.1. Medidas preventivas en la elaboración de comidas

Una comida preparada es toda aquella elaboración culinaria, resultado de la preparación en crudo, cocinado o precocinado de uno o varios productos alimenticios, de origen animal o vegetal, añadiéndoles o no sustancias autorizadas y condimentada o no.

En la actividad de comidas preparadas deben adoptarse ciertas medidas o normas para asegurar una correcta manipulación del alimento:

- Los productos alimenticios y materias primas deben adquirirse exclusivamente de **proveedores legales**, siendo necesario conservar la documentación identificativa del proveedor y del producto adquirido.

- Al recibir el producto alimenticio, debe comprobarse que las condiciones higiénicas del **transporte**, con especial atención a la temperatura, sean las adecuadas, ya que, de otro modo, el producto puede haber sufrido alteraciones.
- Debe prestarse especial atención a la **información** que obligatoriamente acompañará al producto alimenticio, para seguir las indicaciones que sobre conservación y preparación o cocinado se ofrezcan específicamente para éste.
- Los productos que deben seguir la **cadena de frío**, así como los huevos frescos y las conservas una vez abiertas, deben almacenarse a temperaturas adecuadas en cada caso.
- Las cantidades de los alimentos que deben conservarse en cámaras frigoríficas se irán sacando **fraccionadas**, según la demanda inmediata, extrayéndose únicamente las cantidades imprescindibles para la inmediata elaboración, consumo o venta.
- Las materias primas deben manipularse, siempre que sea posible, en espacios reservados para tal fin. En caso de no ser posible, la manipulación se realizará extremando las precauciones para evitar que se produzca una **contaminación cruzada** con otro alimento, en distinto momento de la elaboración, y limpiando y desinfectando siempre las superficies y útiles de trabajo después de usarlos con un alimento y antes de emplearlos con otro.
- Las comidas deben elaborarse con la **menor antelación** posible al momento del consumo. Pero si deben prepararse anticipadamente, debe asegurarse su correcta conservación en caliente, con temperaturas en el centro del alimento iguales o superiores a 65°C, o en frío, alcanzando temperaturas de refrigeración o congelación.
- Los **ingredientes elaborados**, o productos intermedios, que se usarán incorporándolos a la preparación culinaria (salsas, cremas, etc.) deben mantenerse siempre conservadas en caliente o en frío hasta el momento de ser incorporadas a la elaboración.
- Es aconsejable que los establecimientos de gran capacidad dispongan de abatidores de temperatura como parte de su equipamiento industrial, que permita enfriar rápidamente la comida, ya que el **enfriamiento** de las comidas se considera un punto de control crítico, por el hecho de que con temperaturas oscilantes entre 60°C y 10°C la reproducción bacteriana y la formación de toxinas es mayor. Si los recipientes donde se ha cocinado el alimento son de un tamaño reducido, puede utilizarse

para enfriarlo la inmersión del recipiente en agua fría, procediendo a su conservación frigorífica en cuanto sea posible.

- Las **temperaturas óptimas** para conservar y almacenar las comidas preparadas están reguladas, y se exponen a continuación:
  - Si se quiere conservar la comida preparada durante un periodo inferior a 24 horas, debe conservarse en refrigeración con temperaturas inferiores a 8°C y superiores a 4°C.
  - Si se desea conservar la comida por un periodo superior a 25 horas, debe conservarse en refrigeración con temperaturas iguales o menores de 4°C.
  - Pero, si lo que se quiere es conservar por un periodo prolongado la comida cocinada, se recomienda utilizar la congelación a temperaturas iguales o inferiores a -18°C.
- El consumir alimentos frescos en **crudo** o escasamente cocinados, especialmente si se trata de huevos, carnes, pescados, moluscos bivalvos y vegetales, aumenta el riesgo de que existan microbios en ellos. Por ello, se recomienda evitar este tipo de consumo y, en el caso de hacerlo, adoptar ciertas precauciones.
- Los productos de la pesca frescos, destinados al consumo en crudo o prácticamente en crudo (escabeche, marinado, etc.), deben haber sido previamente **congelados** al menos 24 horas a temperaturas inferiores o iguales a 20°C, para evitar la posible presencia de larvas vivas del parásito **anisakis**. El pescado puede congelarse con este fin una vez limpio o tras su elaboración.
- Los **moluscos bivalvos** vivos tienen una gran capacidad para concentrar la contaminación en sus órganos durante la producción acuática. Debe tenerse en cuenta que las preparaciones de éstos en crudo o simplemente abiertos al vapor, plancha o sartén, no alcanzan la temperatura necesaria para destruir los microorganismos patógenos, por lo que se recomienda adquirir estos productos envasados y etiquetados, y, como medida preventiva adicional, se recomienda su cocinado sumergido en salsa, caldo, etc., manteniendo el calor por lo menos durante 2 minutos tras la apertura de las valvas.
- Por la posibilidad de que los huevos frescos puedan estar contaminados en origen por **Salmonella** y el riesgo que representa para la

salud este hecho, merecen una especial atención las precauciones que deben seguirse en su conservación y manipulación:

- Los huevos deben conservarse siempre refrigerados y deben tener la cáscara limpia e íntegra.
  - Deben desecharse aquellos huevos cuya cáscara esté rota, sucia o con moho. También aquellos que presenten olores extraños u otras anomalías, así como los que tengan la fecha de caducidad sobrepasada.
  - Se exige que los establecimientos de comidas preparadas usen ovoproductos pasterizados, en lugar de huevos frescos, para la elaboración de aquellos alimentos que lleven huevo crudo como ingrediente de consumo, como la mayonesa, algunos productos de pastelería, etc., o que hayan sido cocinados sin alcanzar los 75°C, como, por ejemplo, en una tortilla jugosa (si el huevo alcanza 75°C en el centro del alimento, cuajará). En el caso de la mayonesa, además de emplear ovoproducto pasterizado, el establecimiento deberá añadir a la salsa limón o vinagre hasta alcanzar una acidez de pH igual o inferior a 4.2.
  - Se recomienda lavar los huevos con agua corriente y secarlos con papel absorbente justo antes de romper la cáscara, pero nunca antes, ya que, tras el lavado, la cáscara resulta más vulnerable a la penetración de microorganismos.
  - Los alimentos elaborados con huevos y ovoproductos han de conservarse en frigorífico y consumirse antes de 24 horas.
- Para manipular alimentos crudos deben usarse **diferentes utensilios** (platos, tenedores, etc.) de los utilizados para manipular los cocinados.
- Como los **vegetales frescos** pueden contener microorganismos e insectos, residuos de plaguicidas y nitratos procedentes de fertilizantes y abonos, deben seguirse una serie de recomendaciones encaminadas a reducir el contenido de estos contaminantes:
- Deben eliminarse las hojas externas de los vegetales, los troncos y los nervios gruesos de las hojas, ya que en estas partes se acumula una mayor cantidad de nitratos.
  - Lavar los vegetales con agua corriente. Si el vegetal tiene hojas, deben lavarse una a una, sumergiéndolas en abundante agua durante 5–15 minutos. Si el vegetal se va a consumir en crudo, al agua debe añadirse un desinfectante autorizado, siguiendo las instruc-

ciones del etiquetado, prestando una especial atención a la dosis recomendada. Después del uso del desinfectante debe aclararse abundantemente.

- Es habitual y recomendable que el agua utilizada para hervir las verduras se aproveche para elaborar sopas, salsas, purés y otros guisos, por la cantidad de vitaminas y minerales que quedan disueltos en ella, pero deben seguirse ciertas recomendaciones para ello: si el agua no se va a utilizar inmediatamente, es recomendable conservarla en el frigorífico en un envase cerrado, sin aire, con el objetivo de evitar la reducción de los nitratos en nitritos. Además, debe desecharse el agua utilizada para cocer espinacas, acelgas y lechuga, porque estos vegetales tienen una mayor capacidad de acumulación de nitratos.
- Las **frutas frescas** pueden contener gérmenes y residuos de plaguicidas, por lo que se recomienda lavarlas antes del consumo, especialmente si se va a consumir con piel. En este último caso, debe lavarse la pieza de fruta en agua jabonosa, ya que el jabón permite disolver los residuos de los plaguicidas, aclarando abundantemente.
- Si al calentar el **aceite**, éste humea significa que se están produciendo alteraciones en él, por lo que debe evitarse llegar a este estado. Si el aceite se va a reutilizar, debe filtrarse después de cada uso para retirar los residuos carbonizados. Se recomienda cambiar el aceite usado con frecuencia y freír sin sobrepasar los 175°C, y, si se observa que aumenta su viscosidad, contiene espuma, se ha oscurecido su color o adquiere un olor o sabor impropio, debe desecharse, ya que se considera que se ha degradado y es insano. En las empresas alimentarias, concretamente, el aceite de fritura debe renovarse cuando su contenido en componentes polares (indicador medible del deterioro de los aceites recalentados) alcance el 25%.
- Como se comentó anteriormente, los procesos de tostación de alimentos ricos en almidón (patatas fritas, alimentos rebozados, galletas, panes, biscotes, etc.) pueden favorecer la formación de **archilamidas**. Como éstas se originan a temperaturas elevadas, se recomienda:
  - No sobrepasar los 175°C en la fritura.
  - No sobrepasar los 190°C en el asado.
  - Evitar el quemado o el tostado excesivo en los fritos y asados.

- En la preparación de **patatas**, concretamente, es recomendable:
  - Eliminar los brotes y partes verdes en el mondado, pues pueden contener una sustancia tóxica denominada solanina.
  - Sumergir durante unos minutos en agua las patatas una vez cortadas, pues así se reduce el contenido de almidón y disminuye la posibilidad de formación de archilamidas.
  - Como la piel de la patata puede acumular cadmio u otro metal pesado, se recomienda no consumirla.

## 4.2. Medidas preventivas en la conservación de alimentos

Los alimentos, irremediablemente, se deterioran por la acción de microorganismos y enzimas que intervienen en los procesos bioquímicos que conducen a la alteración, fermentación y putrefacción de los alimentos, transformándolo en un producto insano.

Los principales factores que favorecen la descomposición del alimento son: la temperatura, la humedad, el oxígeno, la luz, el tiempo y las enzimas presentes en el alimento.

Los procedimientos de conservación evitan el deterioro de los alimentos, prolongando, por tanto, su duración. Estos procedimientos impiden o limitan la acción de los microorganismos y la actividad enzimática.

A continuación se exponen los principales procedimientos de conservación de los alimentos.

### Conservación por calor

Este procedimiento tiene su base en calentar el alimento a una determinada temperatura y durante un tiempo concreto para reducir o eliminar los microorganismos y las enzimas que intervienen en los procesos de degradación. Aunque existen diferentes sistemas basados en este procedimiento, los más usuales son:

- **La Pasteurización:** consiste en aplicar temperaturas que oscilen entre los 60°C y los 75°C, durante un tiempo prefijado. De esta forma, se destruyen las formas vegetativas de los microorganismos y la mayor parte de la flora banal, manteniendo el alimento su composición esencial. Con este procedimiento se consigue una duración del alimento entorno a los dos días. Tras el procedimiento, es necesario conservar el alimento refrigerado.

- **La Esterilización:** se basa en aplicar el calor de una sola vez, con temperaturas superiores a los 100°C, o por tindalización (esterilizar por calor en varios tiempos), para destruir todas las formas de microorganismos y las enzimas causantes de la alteración de los alimentos.

### Conservación por frío

Una temperatura inferior a los 4°C paraliza la actividad microbiana y ralentiza la actividad enzimática. A temperatura más baja, mayor es la duración del alimento.

Debe tenerse en cuenta, en el caso de los alimentos frescos congelados, que, además de la temperatura, influye considerablemente en su conservación su correcta higienización, retirando, antes de congelarlo, todas las partes no comestibles y las vísceras, y lavando el alimento concienzudamente.



Es necesario mantener constante la temperatura de congelación durante todo el tiempo de conservación, debiendo situarse en los siguientes rangos:

- **Refrigeración:** temperatura igual o inferior a 8°C.
- **Congelación:** temperatura igual o inferior a –12°C.
- **Ultracongelación:** temperatura igual o inferior a –18°C.





### **Conservación al vacío**

Este procedimiento se basa en envasar el alimento eliminando el aire interior del envase, con el objetivo de impedir que los gérmenes responsables del deterioro dispongan del oxígeno necesario para actuar.

### **Conservación en atmósfera modificada**

Este procedimiento sustituye el aire del interior del envase por una mezcla de gases concretos, cuyo efecto sea el incremento de la vida útil del producto y conservación de sus propiedades de presentación (color vivo, aspecto fresco, etc.).

### **Ahumado**

Este procedimiento consiste en someter los alimentos a la acción de los productos de combustión de maderas autorizadas de primer uso o de productos procedentes de la combustión de éstas. Existe también la posibilidad de mezclarse con hierbas aromáticas autorizadas.

### **Escabechado**

Este procedimiento se basa en la conservación de los alimentos de origen animal, crudos, cocidos o fritos, a la acción del vinagre, pudiendo añadirles sal u otros condimentos.



## **Encurtido**

Procedimiento que consiste en someter a la acción del vinagre alimentos vegetales en estado natural o tratados con salmuera o sometidos a fermentación láctica, pudiendo añadirles sal, azúcares u otros condimentos.

## **Salazón**

Conserva el alimento tratando a los alimentos con sal comestible. La cantidad de sal, condiciones y tiempos de conservación de cada alimento dependerán de las propiedades específicas de éste. Existe la modalidad de salazón en seco, donde la sal se le aplica al alimento directamente, y la modalidad de salazón en salmueras, consistente en introducir el alimento en soluciones salinas de concentración variable (más de un 8% de sal).

## **Desecación**

Se basa en la reducción del contenido de agua de los alimentos por efecto de las condiciones ambientales naturales.

## **Deshidratación**

Este procedimiento, igual que el anterior, se basa en la reducción del contenido de agua de los alimentos, pero utilizando, en este caso, la acción del calor artificial.

## **Liofilización**

Este procedimiento reduce el contenido de agua del alimento congelándolo previamente y pasándolo rápidamente de estado sólido a vapor (sublimación del agua).

## **Radiaciones**

Este procedimiento pretende inhibir la germinación de determinados alimentos vegetales, combatir los efectos de los insectos y contribuir a destruir la flora microbiana, a través de la aplicación de radiaciones autorizadas.

## **Aditivos alimentarios**

Se le añaden al alimento productos químicos autorizados que actúan inhibiendo la actividad de los gérmenes (conservantes) o inhibiendo la actividad enzimática (antioxidantes, estabilizantes...).



## **Otros procedimientos de conservación**

Existen, además de los expuestos anteriormente, otros procedimientos que contribuyen a la conservación del alimento. Algunos se basan en añadir azúcares, aceites, alcoholes u otros productos autorizados.



## Resumen

El alimento es necesario para la vida, pero una incorrecta manipulación de éste puede convertirlo en un riesgo para la salud.

En seguridad alimentaria se considera riesgo a aquel factor presente en el alimento que pueda producir daño al consumidor, bien sea por causa física y directa o por producir una enfermedad de gravedad variable.

Las causas de los peligros de los alimentos se clasifican en tres tipos, según su origen físico, químico o biológico.

Frente a estos riesgos asociados deben adoptarse medidas preventivas, en la elaboración y conservación de los alimentos, que permitan mantener las propiedades de los alimentos y evitar los efectos perjudiciales de la descomposición de los mismos.