

# **UNIDAD DIDÁCTICA 3**

## **INTRODUCCIÓN A LOS PELIGROS. IMPORTANCIA Y CONTROL**

### **PRESENTACIÓN**

---

En esta unidad el alumno conocerá los diferentes tipos de peligros y la importancia de su presencia en los alimentos. Estudiaremos el concepto de punto de control crítico. Si es leída con detenimiento, esta unidad didáctica servirá de gran ayuda a la hora de comenzar el trabajo y resaltarán aquellas áreas en las que el equipo APPCC necesitará la ayuda de especialistas.

### **OBJETIVOS**

---

- Conocer conceptos básicos específicos de esta técnica como son el de peligro, punto de control crítico y medida de control.
- Identificar los principales peligros que puedan estar presentes en un alimento y puedan producir daños al consumidor.
- Conocer la clasificación que se establece para los diversos tipos de peligros.
- Listar medidas de control a aplicar a diversos tipos de peligros.

## 1. LOS PELIGROS Y SU IMPORTANCIA

---

Un peligro es cualquier factor que pueda estar presente en un alimento y pueda producir daños al consumidor, ya sea por causa física o a través de una enfermedad. Los peligros pueden ser:

- Biológicos.
- Químicos.
- Físicos.

Y constituyen la base de cualquier sistema APPCC.

**Peligro:** Propiedad o condición física, química o biológica de un alimento, con la capacidad de producir un efecto pernicioso en la salud.

Codex Alimentarius (1997)

Los peligros físicos, presencia de cuerpos extraños en los alimentos, son los más comunes de todos los posibles. Sin embargo, el riesgo para los consumidores es bajo en la mayoría de los casos, dado que pocos cuerpos extraños son lo suficientemente grandes como para producir daño físico (asfixia por atragantamiento), y lo habitual es que afecten a un solo consumidor o a un número limitado de ellos.

Los peligros químicos, como plaguicidas y hormonas, suponen también un riesgo mínimo para la salud debido a los niveles con los que se encuentran en los alimentos.

Sin embargo, los peligros biológicos suponen el mayor y más importante riesgo para los consumidores. Cuando un microorganismo patógeno (*Salmonella*) se multiplica en un alimento, puede producir enfermedad en miles de consumidores, pudiendo incluso ser algunas de éstas letales.



Ejemplo de contaminación biótica en alimentos

## 2. TIPOS DE PELIGROS

---

### 2.1. PELIGROS BIOLÓGICOS

Los peligros biológicos pueden ser **micro** o **macrobiológicos**.

Los **macrobiológicos**, como es el caso de la presencia de moscas o insectos, raramente suponen un riesgo, por sí mismos, para la seguridad del producto. En la mayoría de los casos, estos peligros simplemente dan asco. Sin embargo, pueden ser fuente de un riesgo indirecto, al ser portadores de microorganismos patógenos e introducirlos en los alimentos (un insecto portador de *Salmonella*). Por esta razón, lo normal es considerar a este tipo de peligros como peligros físicos, ya que no son más que cuerpos extraños o contaminantes físicos.

Los **microorganismos patógenos** o productores de enfermedades producen su efecto en el hombre, tanto de modo directo como indirecto:

- Los efectos directos son los causados por el propio organismo a partir de la invasión (infección) de los tejidos orgánicos. Este es el caso de las bacterias, virus y parásitos como los protozoos.
- Los efectos indirectos son los causados por la formación de toxinas (venenos) en el alimento.

Antes de meternos de lleno en describir dichos microorganismos patógenos, es importante que conozcamos, aunque sea brevemente, la clasificación que se establece para las bacterias. Dicha clasificación atiende a cómo se colorean por el método de tinción de Gram, y es la siguiente:

- A. Bacterias Gram-negativas**, se tiñen mal con el colorante empleado, tienden a producir sus efectos por medio de la invasión del hospedador, causando las denominadas infecciones alimentarias.
- B. Bacterias Gram-positivas**, se tiñen con el colorante empleado, producen sus efectos por medio de toxinas formadas en los alimentos, causando en este caso las intoxicaciones alimentarias.

A continuación, pasaremos a describir de forma detallada cada uno de estos dos grupos.

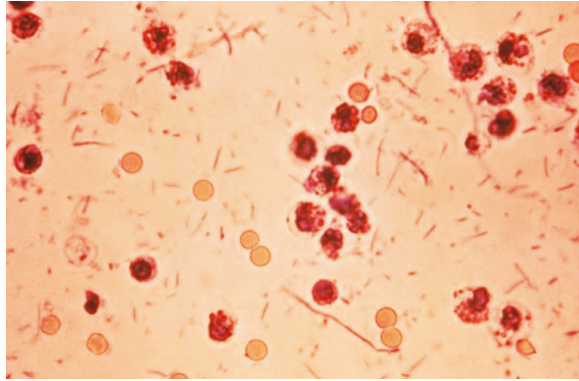
### A. BACTERIAS PATÓGENAS GRAM- NEGATIVAS

Las bacterias Gram-negativas asociadas con los alimentos son Salmonella, Shigella, Escherichia coli, Campylobacter jejuni, Vibrio parahaemolyticus, Vibrio vulnificus y Yersinia enterocolitica. Se **encuentran** habitualmente en el intestino y heces del hombre, animales y aves. Por esta razón, pueden ser halladas en el suelo, agua y materias primas agrícolas. Estas bacterias no son particularmente resistentes al calor y son fuente de problemas, normalmente por una higiene deficiente y contaminación cruzada, a partir de las materias primas, de las superficies de trabajo, utensilios, equipos y maquinaria, productos terminados y envases. El control se consigue mediante el tratamiento térmico (pasteurización), separación de materias primas y producto terminado.

- *Salmonella*: esta bacteria crece en el intestino de todos los animales y son un contaminante habitual de la carne cruda, aves, huevos y productos lácteos. Son capaces de sobrevivir largo tiempo en condiciones de congelación y desecación, siendo gérmenes ubicuos en el medio natural. Pueden ser un contaminante ambiental persistente en las industrias alimentarias.



- *Shigella dysenteriae*: productora de varias toxinas causantes de disenterías. Transmitida por la ruta oral-fecal, el organismo no sobrevive bien en los alimentos elaborados. La presencia de manipuladores de alimentos infectados, trabajando en las empresas de servicio de comidas, supone un riesgo para la salud pública.



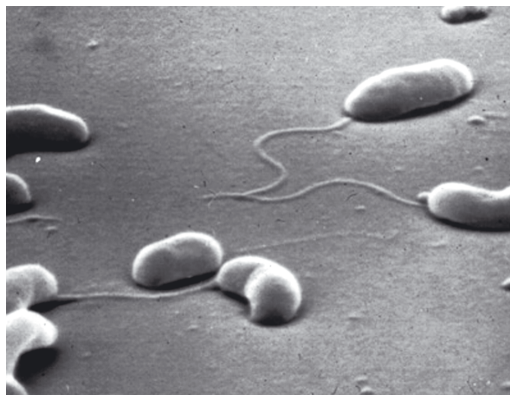
- *Escherichia coli*: inquilino habitual de la flora intestinal de los humanos y animales de sangre caliente, son inofensivas tanto para sus hospedadores humanos como animales. Sin embargo, existen algunas capaces de producir infecciones alimentarias. Las más peligrosas son las enterohemorrágicas (EHEC).

Todos los EHEC producen toxinas causantes de diarrea sanguinolenta. Durante las operaciones de obtención de la carne y en el ordeño, *E. coli* contamina los alimentos. La contaminación fecal del agua y otros alimentos, así como la contaminación cruzada durante la preparación de comidas, también pueden transmitir la infección.

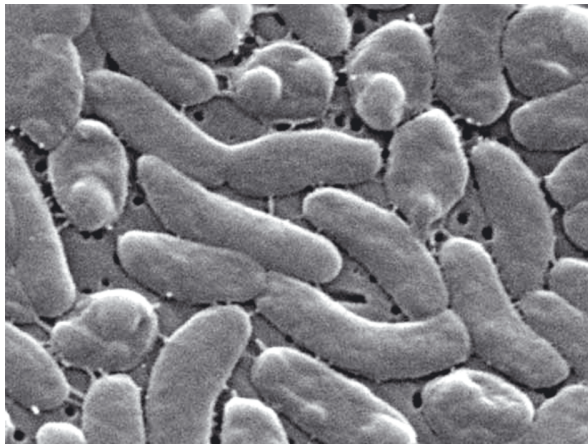
El contacto entre personas es una forma importante de transmisión, desde la vía fecal hasta la oral. El control eficaz de este microorganismo se basa en un cocinado adecuado de los alimentos.



- *Campylobacter jejuni*: es la causa más frecuente de gastroenteritis bacteriana en España y muchos países de Europa. Se encuentra habitualmente en la carne de ave cruda y a diferencia de otros patógenos entéricos, no crece bien en los alimentos al necesitar unas condiciones de crecimiento muy precisas. El alimento es el vehículo de la infección, por lo que la medida de control más eficaz es la separación de los diferentes productos y la inactivación por medio del tratamiento térmico.



- *Vibrio parahaemolyticus*: tolera mejor la concentración de sal que otros patógenos Gram-negativos y se puede hallar en el medio marino y en los animales. Esta bacteria se encuentra asociada con los productos marinos crudos o poco cocinados. En Japón supone de un 50 a un 70% de los brotes alimentarios.
- *Vibrio vulnificus*: al igual que lo que ocurre con otras especies del género *Vibrio*, está asociado al medio natural y a productos marinos. Se trata de un microorganismo altamente invasivo, productor de septicemias primarias. Parece que su virulencia se ve potenciada en el caso de que las personas padezcan hepatitis o cirrosis, circunstancias en las que puede ser fatal. Otras especies, como *V. cholerae*, pueden producir gastroenteritis.



- *Yersinia enterocolitica*: perteneciente a la misma familia que *E. coli* y *Salmonella*. Bacteria que aparece asociada a numerosos tipos de alimentos, pudiendo crecer a bajas temperaturas. La yersiniosis es una zoonosis provocada por la bacteria *Y. enterocolitica* e *Y. pseudotuberculosis*. Las fuentes de infección más frecuentes son la carne de cerdo, la carne de ovino, la leche y los derivados lácteos como los helados y batidos. Los brotes están asociados al consumo de carne, especialmente la de cerdo, con cocción insuficiente, y de leche y derivados lácteos no pasteurizados. También son factores de riesgo la contaminación cruzada a través de superficies, utensilios o manos contaminadas, y el consumo de agua de

pozo no tratada. Los medios más importantes de control son los tratamientos térmicos y la prevención de las contaminaciones cruzadas después de los tratamientos.



## B. BACTERIAS PATÓGENAS GRAM- POSITIVAS

Este tipo de bacterias constituyen un grupo de organismos diversos y sin relación entre sí. Entre ellas se encuentran *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* y *Listeria monocytogenes*.

- *Clostridium botulinum*: el botulismo es una intoxicación alimentaria poco frecuente pero de consecuencias graves. Está causada por la ingestión de toxina botulínica (NTBo), uno de los tóxicos naturales más potentes, formada previamente en el alimento. Tradicionalmente, los brotes de botulismo se han asociado al consumo de conservas caseras; otros alimentos causantes de botulismo son las carnes curadas o fermentadas, el pescado con tratamientos leves de conservación (ahumado en frío, productos envasados al vacío), semiconservas vegetales y aceites aromatizados con hierbas y otros condimentos. También se ha descrito el botulismo infantil asociado a la ingestión de miel, en el cual la multiplicación del germen y la producción de toxina se produce en el intestino. Las especies del género *Clostridium* son anaerobias (crecen en ausencia de oxígeno) y son productoras de esporas termorresistentes. Se encuentran ampliamente distribuidas en la naturaleza y normalmente pueden ser halladas en la tie-

rra, vegetación, agua dulce y sedimentos marinos y en las heces animales. Por todo ello, su eliminación y control se consigue por medio de tratamientos térmicos a altas temperaturas y mediante la formulación de los productos, añadiendo ácidos o reduciendo el agua disponible.



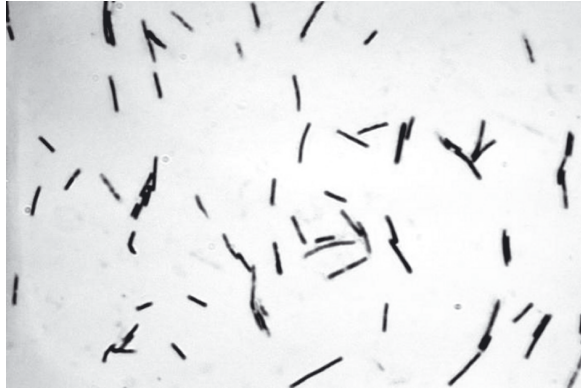
- *Clostridium perfringens*: es un germen esporulado que produce enterotoxina en la luz intestinal. Los brotes se han asociado a comidas ricas en proteínas como la carne y las aves, rellenas o con salsa, cocidos, etc., preparadas en grandes cantidades con antelación en establecimientos de restauración colectiva como servicios de catering, comedores institucionales, etc.

Es ubicuitario en el medio y por lo tanto puede encontrarse en la mayor parte de alimentos crudos, incluidos los vegetales y productos cárnicos. A temperaturas tan elevadas como 50° puede crecer con facilidad.

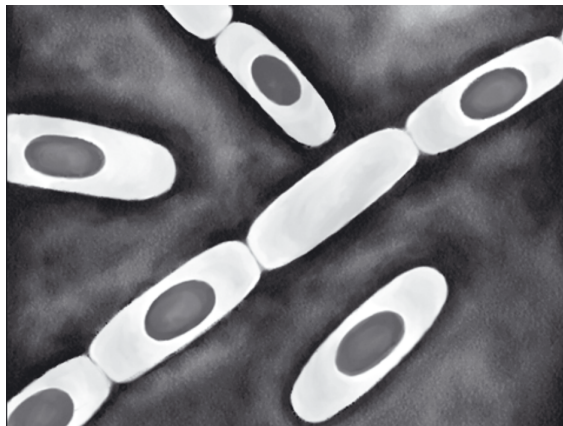
El microbio se multiplica con facilidad en el alimento y produce sus toxinas, una vez consumido, durante la formación de esporas en el intestino.

La toxina produce diarrea y náuseas, pero, normalmente no es fatal. Los controles necesarios pasan por un tratamiento térmico eficaz, un enfriado

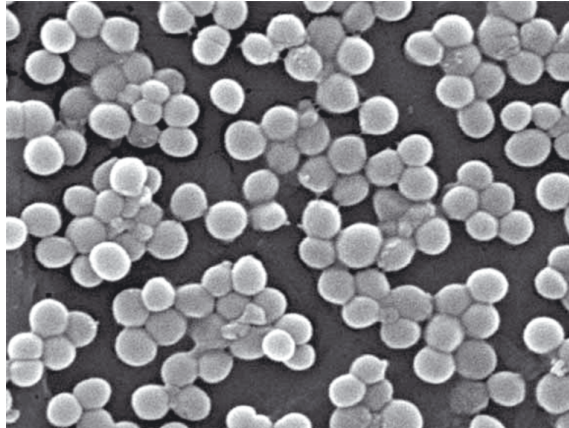
rápido, separación de los productos terminados y de las materias primas y almacenamiento frigorífico de la carne previa al consumo.



- *Bacillus cereus*: es una causa importante de enfermedades de transmisión alimentaria en las personas. Los alimentos asociados a brotes de intoxicación son carnes y vegetales estofados, cremas, sopas y brotes de vegetales crudos, y especialmente el arroz hervido o frito y la pasta. Produce dos tipos de toxinas, una emética de rápida acción que provoca vómitos y una toxina que produce diarreas. La primera es muy termoestable y sobrevive el cocinado y la segunda se inactiva fácilmente por el calor. Este microorganismo es común en el suelo, vegetales y leche cruda.

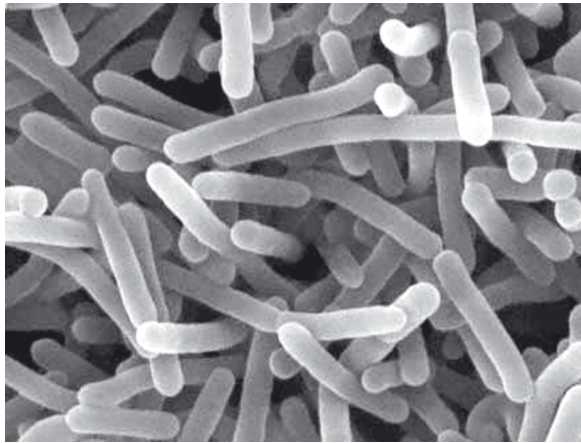


- *Staphylococcus aureus*: es un agente bacteriano causante frecuente de brotes de toxiinfección alimentaria en muchos países. Los brotes están causados por la ingestión de alimentos que contienen las enterotoxinas estafilocócicas termoestables y se han asociado a productos cárnicos, productos con huevo, pasteles, cremas, bollería rellena, bocadillos y, en general, productos sometidos a varias manipulaciones que después se han mantenido a temperaturas relativamente elevadas. A diferencia de otras bacterias Gram-positivas, su fuente principal es humana, por ejemplo a partir de la piel, nariz, garganta, cortes y heridas de los manipuladores. Por tanto, si la manipulación y las prácticas higiénicas son deficientes, pueden ser transmitidas fácilmente a los alimentos.



- *Listeria monocytogenes*: es un agente bacteriano que puede causar una enfermedad transmitida por los alimentos, la listeriosis, enfermedad relativamente poco notificada pero grave, con tasas de letalidad altas en personas inmunodeprimidas. La listeriosis en mujeres embarazadas tiene como complicación habitual la aparición de abortos espontáneos. La importancia de los alimentos como vía primaria de transmisión de *L. monocytogenes* a las personas no fue reconocida hasta la década de los ochenta. Los alimentos más implicados en brotes y casos esporádicos de listeriosis son el grupo de comidas preparadas, los productos lácteos, en especial los quesos de pasta blanda, los patés y los productos de la pesca

crudos o ahumados en frío (el salmón), la carne de pollo y los embutidos cocidos y crudos curados. Se encuentra ampliamente distribuida en el suelo, vegetales y heces animales, siendo por tanto un contaminante habitual de las materias primas. Capaz de multiplicarse en ambientes refrigerados y húmedos. Son necesarios controles durante la producción encaminados a evitar la contaminación de los productos elaborados durante la manipulación y el envasado.



### C. PATÓGENOS EMERGENTES

Término utilizado para describir a aquellos microorganismos que no han sido reconocidos como causante de enfermedades en el hombre. Dos de estos microorganismos son la *Aeromonas hydrophila* y la *Plesiomonas shigelloides*. Son bacterias Gram-negativas estrechamente relacionadas entre sí, son bacterias acuáticas que pueden ser aisladas en gran variedad de animales terrestres y acuáticos. Relacionadas con diarreas en el hombre, pero no está claro si son los patógenos primarios o no.

Se inactivan por la pasteurización y los controles que requieren son el tratamiento térmico y evitar contaminaciones cruzadas.

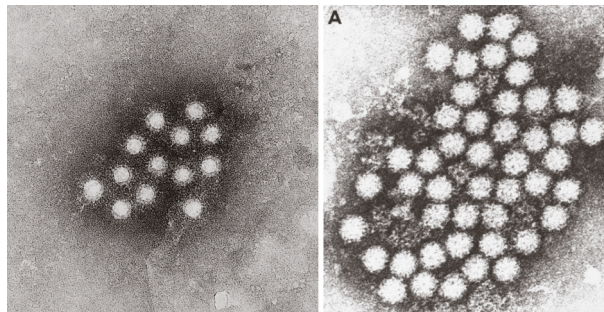
### D. VIRUS

Existen varios tipos de virus, pero los causantes del mayor número de brotes son el de la hepatitis A y los virus pequeños redondos y estructurados, como el

virus de Norwalk. Los moluscos, dada su capacidad para concentrar los virus a partir de aguas contaminadas, son la fuente principal. Ambos virus son inactivados fácilmente por el calor.

Se conoce mucho menos la incidencia de los virus en los alimentos que las de las bacterias y los hongos. Esto se debe a que los virus son parásitos obligados, no crecen ni en los medios de cultivo ni en los alimentos.

Se pueden encontrar en el hombre, animales, heces, aguas contaminadas y moluscos. Se pueden transmitir de los animales al hombre y de persona a persona, por lo que se necesitan unas normas higiénicas extremas.



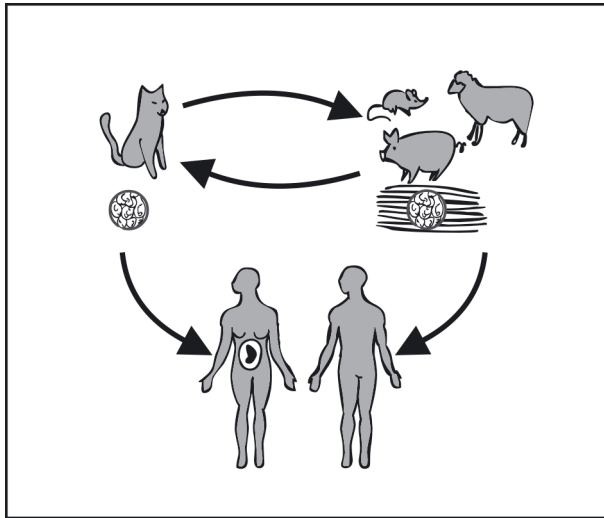
Virus de la hepatitis A y Virus de Norwalk

## E. PARÁSITOS Y PROTOZOOS

Como en el caso de los virus, los parásitos no se multiplican en los alimentos ni producen toxinas, pero son muy resistentes a la refrigeración y la congelación, y la ingestión de un solo individuo o forma infestante con el alimento puede ser suficiente para provocar la enfermedad.

Las larvas de parásitos patógenos como tenias, nematodos y trematodos, pueden infestar al hombre a partir del consumo de carne de cerdo, vacuno, pescado y caza. La prevención se consigue mediante prácticas adecuadas de cría y la inspección veterinaria, junto con el calentamiento, congelación, desecado y/o salado, aunque los métodos más eficaces son la congelación ( $-18^{\circ}\text{C}$ ) y el tratamiento térmico (temperaturas superiores a  $76^{\circ}\text{C}$ ).

Existen varios protozoos patógenos que pueden ser vehiculados por los alimentos y producir enteritis (*Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica*, *Cryptosporidium parvum* y *Cyclospora cayetanensis*) o enfermedades generalizadas (*Toxoplasma gondii*). La leche cruda y carnes infestadas son fuentes de toxoplasmosis, mientras que la leche cruda y las aguas de consumo transmiten *Giardia*, *Cyclospora* y *Cryptosporidium*. Los humanos se pueden contaminar de igual modo, a partir del contacto directo con animales infestados.



Ciclo vital de *Toxoplasma gondii*: el huésped primario es el gato doméstico, que elimina oocistos con los excrementos. Éstos pueden ser ingeridos por los animales o por el ser humano, atraviesan el epitelio intestinal y llegan a los músculos, donde forman quistes. La toxoplasmosis congénita se produce cuando una mujer se infesta poco antes o durante la gestación, con consecuencias neurológicas graves para el feto.

## F. MICOTOXINAS

Las micotoxinas son producidas por ciertos mohos como metabolitos secundarios. A pesar de que se han aislado un gran número de ellas, sólo un número muy reducido es tóxico para los mamíferos.

Las micotoxinas a tener en cuenta en la producción de alimentos son las **aflatoxinas**, **patulina**, **vomitoxina** y **fumonisin**as. Pueden ser consumidas por el hombre de dos maneras, en primer lugar por medio del consumo directo de

grano contaminado y en segundo lugar, indirectamente, por el consumo de productos animales como leche o carne de pavo contaminados.

- **Aflatoxinas:** es el grupo de micotoxinas más importante, siendo su presencia normalmente regulada por legislación (la mayoría de los países tienen límites máximos legales permitidos). Las aflatoxinas son producidas por hongos del género *Aspergillus*. Este hongo está muy extendido en la naturaleza y se desarrolla ampliamente a temperaturas suaves de entre 20°C y 30°C, una humedad relativa externa del 80% y una humedad del sustrato alimentario del 9%. Todos estos hechos favorecen su gran proliferación en países de clima cálido donde, por otra parte, los procedimientos de conservación de los alimentos no están nada desarrollados. La contaminación por el hongo puede producirse durante el cultivo proliferando a lo largo de todas las etapas de la cadena alimentaria. Las aflatoxinas pueden causar efectos agudos en personas y animales cuando se ingieren a dosis elevada; el consumo crónico de pequeñas cantidades de aflatoxinas puede causar efectos carcinogénicos en seres humanos y animales. Las aflatoxinas, las micotoxinas mejor conocidas, se encuentran en cacahuetes, maíz, frutos secos y algunas frutas como los higos. Los piensos contaminados con aflatoxinas también constituyen un problema de seguridad alimentaria puesto que pueden acumularse en los animales destinados a producir alimentos. Esto tiene una importancia particular en las vacas lecheras, que pueden excretar aflatoxinas por la leche.
- **Patulina:** puede estar presente en las frutas contaminadas por hongos, granos y otros alimentos, pero la principal fuente de contaminación por patulina la constituyen los productos derivados de la manzana: jugo de manzana, compotas y mermeladas. Es producida por varias especies del género *Penicillium* y se le considera carcinógena. La presencia en los alimentos está asociada a la utilización de materias primas mohosas.
- **Vomitoxina:** producida por el hongo *Fusarium graminearum* y su presencia se ve favorecida en condiciones climáticas húmedas. Ha sido reconocida como causante de efectos tóxicos en animales y se han descrito enfermedades en el hombre, de ahí que algunos países han establecido límites máximos permitidos como medida de control.
- **Fumonisina:** producida por *Fusarium moniliformi*. Asociada al cáncer esofágico en el hombre y a ciertos efectos tóxicos en animales, especial-

mente en el caballo. Habitualmente, es asociada con el maíz y tiene que ser controlada a nivel de producto final.

## 2.2. PELIGROS QUÍMICOS

La contaminación de los alimentos con productos químicos puede ocurrir en cualquier etapa del proceso de producción, desde la recolección de materias primas hasta el consumo del producto final. Los efectos en el consumidor pueden ser a largo plazo, como es el caso de los productos químicos carcinógenos o acumulativos (por ejemplo el mercurio) que pueden concentrarse en el organismo a lo largo de muchos años, o a corto plazo, como es el caso de los alimentos alergénicos.

Los peligros químicos más importantes son los que a continuación se detallan.

### A. PRODUCTOS DE LIMPIEZA

Considerado como uno de los más importantes, ya que los residuos de los productos de limpieza pueden permanecer en los utensilios, cañerías y equipo y de ahí pasar directamente a los alimentos.

Los problemas se pueden prevenir utilizando, cuando sea posible, productos de limpieza no tóxicos y mediante un diseño y gestión adecuados de los sistemas de limpieza. Esto supone una adecuada educación del personal que desarrolla dichas tareas.

### B. PLAGUICIDAS

Los plaguicidas son cualquier producto químico utilizado para controlar o acabar con las plagas, y se incluyen a los siguientes:

- Insecticidas.
- Herbicidas.
- Fungicidas.
- Conservantes de la madera.
- Biocidas de albañilería.
- Repelentes de aves y animales.
- Protectores para el almacenamiento de alimentos.

- Rodenticidas.
- Pinturas marinas utilizadas para evitar el crecimiento de algas.
- Productos higiénicos de uso doméstico/industrial.

La utilización de herbicidas, insecticidas y fungicidas en el cultivo de los vegetales ha incrementado sustancialmente la eficiencia en la producción de alimentos. Los plaguicidas pueden incorporarse a los alimentos mediante tratamientos fitosanitarios o como resultado de la impregnación ambiental. La exposición a estos agentes derivada de su uso agrícola o de la contaminación ambiental constituye una preocupación para la salud pública. Generalmente, la exposición humana a estas sustancias está por debajo de las ingestas diarias tolerables y los límites máximos de residuos (LMR) establecidos. El riesgo puede provenir de su utilización inadecuada, en cantidades que superan los LMR establecidos o de la utilización de sustancias no autorizadas en los productos. Por lo tanto, desde el punto de vista de la seguridad alimentaria, será necesario conocer cuáles han sido los plaguicidas utilizados en la producción de todas las materias primas y asegurar que nunca se sobrepasen los límites máximos permitidos.

### **C. ALERGENOS**

Algunos componentes de los alimentos pueden producir alergias o reacciones de intolerancia en individuos sensibles, que varían desde leves a extremadamente serias, dependiendo de la dosis y de la sensibilidad del consumidor. Las personas que padezcan alergias graves pueden tener síndromes anafilácticos graves. Entre los más importantes se incluyen:

- Cacahuetes.
- Nueces, avellanas, anacardos y pecanas.
- Huevos.
- Productos lácteos.
- Moluscos con concha.

Otros de menor importancia son:

- Soja.
- Gluten de trigo.
- Algunos colorantes.

- Sulfitos.

El control de los productores de alimentos se basa en el control de las materias primas a utilizar en su proceso productivo así como el correcto etiquetado (la etiqueta deberá detallar los componentes del producto resaltando los potencialmente alergénicos).

#### **D. METALES TÓXICOS**

Los metales pueden penetrar en los alimentos de múltiples modos pudiendo ser origen de grandes problemas. Las fuentes más importantes de metales tóxicos en la cadena alimentaria son:

- La contaminación ambiental.
- El suelo en el que crecen los alimentos.
- El equipo, utensilios y envases utilizados.
- El agua utilizada en la elaboración.
- Los productos químicos utilizados en la agricultura.

De particular interés son el estaño de los envases de hojalata, el mercurio en el pescado, el cadmio y plomo. También son importantes, el arsénico, aluminio, cobre, cinc, antimonio y bismuto.

Al igual que en el caso de otros peligros químicos, será necesario comprender el riesgo que implica la presencia de metales tóxicos en los alimentos, y que probablemente estará relacionada con las materias primas, partes metálicas del equipo y con el envasado del producto final.

#### **E. NITRATOS, NITRITOS Y NITROSAMINAS**

Los nitratos están presentes de forma natural en el medio ambiente y plantas comestibles. Forman parte también de muchos fertilizantes por lo que su presencia se ha visto también incrementada en el suelo y el agua.

Pueden tener efectos tóxicos entre los que se pueden citar la metahemoglobinemia infantil y ciertos efectos carcinógenos.

Las nitrosaminas se pueden formar en los alimentos al reaccionar los nitratos y nitritos entre ellos o con otros productos. En los alimentos enlatados, al igual que lo que pasa con otros productos químicos, los nitratos pueden ser causa de proble-

mas adicionales ya que pueden deteriorar las lacas de recubrimiento permitiendo al estaño alcanzar el producto.

## **F. BIFENILOS POLICLORADOS (PCB)**

La absorción por parte de los peces de los PCB presentes en el ambiente es la fuente más importante de estos compuestos en los alimentos. A partir de esta absorción, se acumulan a lo largo de la cadena alimentaria y pueden encontrarse en altas concentraciones en los tejidos grasos.

## **G. DIOXINAS Y FURANOS**

Son un subproducto del proceso de producción de plaguicidas, conservantes, desinfectantes y papel. También se producen cuando se queman plásticos, papel y madera a bajas temperaturas. Las dioxinas son contaminantes ambientales ubicuos, y se encuentran presentes, aunque en muy baja concentración, en todos los alimentos, pero especialmente en productos lácteos, carne, pescado y marisco. En Bélgica se produjo, el año 1999, un incidente motivado por la detección de niveles elevados de dioxinas y PCB en productos de origen animal derivado de la utilización de aceites industriales en la fabricación de piensos altamente contaminados con dioxinas.

## **H. HIDROCARBUROS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS (PAH)**

Son considerados como los productos carcinógenos ambientales más importantes. Se pueden encontrar en el agua, aire, tierra y alimentos. Proceden de los productos derivados del carbón, combustión de carbón vegetal, motores de combustión, destilados del petróleo, ahumado y humo del tabaco.

## **I. PLASTIFICANTES Y MIGRACIONES A PARTIR DE LOS ENVASES**

Ciertos plastificantes son tóxicos y por ello, si son capaces de migrar a los alimentos, deben ser tenidos en cuenta. Dicha migración dependerá del tipo de sustancia presente y del tipo de alimento (los alimentos grasos favorecen la migración).

Los productos que integran los plásticos en contacto con los alimentos y los envases se encuentran estrictamente regulados por la legislación, junto con las migraciones máximas permitidas evaluadas en una serie de alimentos modelo.

## J. RESIDUOS VETERINARIOS

Las hormonas, promotores del crecimiento y los antibióticos utilizados en el tratamiento de animales, pueden acabar en los alimentos.

Los alimentos contaminados con antibióticos pueden causar problemas graves debido a su capacidad de producir reacciones alérgicas en personas susceptibles. Las hormonas y los promotores del crecimiento pueden tener efectos tóxicos al ser consumidos. Por todo ello, se deberá establecer una vigilancia y control adecuados sobre el productor primario así como sobre la etapa de recepción de materias primas.

## K. ADITIVOS QUÍMICOS

No sólo se usan para producir alimentos seguros e higiénicos, sino también como coadyuvantes de los procesos productivos y para mejorar el aspecto de determinados alimentos.

El uso de aditivos químicos está regulado en casi todos los países del mundo, en Europa lo es por las Directivas 89/107/CEE (1989) y 95/2/CEE (1995), que clasifican a estas sustancias de acuerdo con su finalidad y establecen cómo usarlos y los límites de su uso, dependiendo del tipo de alimento. Esto es, de hecho, una lista positiva de aditivos permitidos.

Además, dichas Directivas son complementadas por el Reglamento (CE) nº 1331/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, por el que se establece un procedimiento de autorización común para los aditivos, las enzimas y los aromas alimentarios y el Reglamento (CE) nº 1333/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2008, sobre aditivos alimentarios, donde en el Anexo II se recogen los aditivos que se pueden utilizar en el territorio de la Unión y se indican las dosis máximas y los alimentos en los que se pueden adicionar; todo complementado con el Reglamento (UE) nº 231/2012 de la Comisión de 9 de marzo de 2012 y el Reglamento (UE) nº 817/2013 de la Comisión de 28 de agosto de 2013 por los que se establecen especificaciones para los aditivos alimentarios que figuran en los Reglamentos citados.

Los aditivos pueden ser beneficiosos, benignos o perjudiciales, si son mal utilizados. Se deberá tener por lo tanto gran cuidado y saber lo que se hace a la hora de seleccionarlos y utilizarlos.

## L. CLOROFENOLES Y CLOROANISOLES

Aunque estos compuestos no suponen un riesgo para la salud, los consumidores se pueden sentir molestos debido al aroma o sabor extraño e inusual del producto.

Los clorofenoles producen aroma y olor a desinfectante, ya que este tipo de sustancias son habituales en los productos de limpieza.

Los cloroanisoles producen olores extraños a moho y se forman por la acción microbiana sobre los clorofenoles. Las cajas de cartón son la fuente típica de problemas, ya que si éste se humedece, los microbios pueden actuar sobre los clorofenoles existentes en concentraciones mínimas en el cartón, produciendo los cloroanisoles que pueden pasar del cartón al producto contenido dentro del envase.

## 2.3. PELIGROS FÍSICOS

Los peligros físicos, al igual que los anteriores, pueden llegar a los alimentos en cualquier fase de su producción. Existe una gran variedad de contaminantes físicos que pueden aparecer en los alimentos en forma de materias extrañas, pero sólo unos pocos pueden ser considerados como peligrosos para la salud. Este tipo de peligros son el origen de muchas quejas en los consumidores.

La presencia de un cuerpo extraño en un producto puede ser un peligro para la salud si produce asfixia en el consumidor, de forma que se considerarán peligrosos para la seguridad alimentaria si se pueden incluir en una de las siguientes categorías:

- Son afiladas y pueden producir heridas.
- Son duras y pueden producir daños dentales.
- Son capaces de obstruir las vías respiratorias y producir asfixia.

Los peligros físicos más importantes son los siguientes:

### A. VIDRIO

Los fragmentos de vidrio pueden causar cortes en la boca de los consumidores y si son tragados pueden tener serias consecuencias en el aparato digestivo. Las piezas lisas de cristal como las de los relojes, pueden causar también problemas por atragantamiento o se pueden romper en fragmentos afilados al ser mordidos por el consumidor.

El vidrio podrá estar presente en las materias primas como una materia extraña proveniente del punto de producción o a partir del envase de la materia prima. Los envases de vidrio deben ser evitados en la medida de lo posible y mantenidos fuera del área de producción. Además, se debe evitar que el personal introduzca objetos de vidrio en la zona de producción. Las lámparas deberán estar siempre recubiertas con cubiertas de plástico que impidan la contaminación del producto. En el caso de que el producto final se envase en recipientes de vidrio, éste deberá ser gestionado apropiadamente y siempre se tendrán en funcionamiento sistemas de control encaminados a detectar roturas de los envases.

## **B. METAL**

El origen de la presencia de metal, al igual que el cristal, pueden ser las materias primas o el proceso productivo, pudiendo ocasionar heridas o atragantamientos. Si las materias primas van envasadas en recipientes metálicos, su apertura deberá realizarse fuera de la zona de producción para evitar desprender virutas metálicas. Todos los trabajos de mantenimiento se deben realizar adecuadamente y no dejar sin control piezas como tuercas o tornillos.

Para impedir la presencia de metales, es de vital importancia introducir un detector de metales lo más próximo posible a la fase final de producción. Habrá que calibrar cuidadosamente estos detectores para que sean capaces de detectar las piezas más pequeñas posibles de cada metal.

## **C. PIEDRAS**

Fáciles de encontrar en las materias primas de origen vegetal, pudiendo producir daños en la dentadura del consumidor o atragantamientos. Si incluso son afiladas, podrán ocasionar los mismos daños comentados para el metal o cristal.

La presencia de piedras se podrá evitar eligiendo adecuadamente a los proveedores de materias primas.

## **D. MADERA**

La madera puede estar presente en las materias primas como el caso de las materias de origen vegetal provenientes directamente del campo, o puede formar parte del material de embalaje. También podrá proceder de las instalaciones de la

empresa. Siempre que se pueda se deberán evitar las cajas de madera y sustituirlas por cajas de plástico.

En el área de producción deberá estar totalmente prohibida la entrada de cajas de madera procedentes de las materias primas así como cualquier artículo de madera que proceda del personal. Si la madera es una materia prima del producto, caso de las brochetas de carne o los polos, se deberá tener especial cuidado controlando al proveedor y su manipulación evitando que no se astille.

### **E. PLÁSTICO**

Utilizado habitualmente en la industria alimentaria como sustituto de la madera o el vidrio, por ser más flexible y romperse menos. El plástico blando se usa en los envoltorios y como parte del vestuario de protección del personal (guantes y delantales) para evitar que estos incorporen otro tipo de peligros. Para el caso de plásticos duros se deben implantar los mismos sistemas de control de roturas que en el caso del vidrio, siendo la inspección visual muy importante.

### **F. PLAGAS**

Las plagas ya han sido consideradas como productoras de peligros biológicos mediante la introducción de microorganismos patógenos. Pero su presencia en un alimento puede producir heridas o atragantamientos. Las más importantes son los insectos grandes y los pedazos de roedores o pájaros. En todos los locales de producción, almacenamiento y preparación de alimentos, hay que tener en funcionamiento un programa de control de plagas eficaz.

### **G. COMPONENTES INTRÍNSECOS**

En esta categoría se incluyen las espinas de pescado, los huesos de la carne, las cáscaras de nuez y los cuerpos extraños de origen vegetal. Para el control de estos peligros son muy útiles las inspecciones visuales aunque también se pueden utilizar los rayos X para su control (opción más costosa para la empresa).

### 3. PUNTOS DE CONTROL CRÍTICOS Y MEDIDAS DE CONTROL

---

Los puntos de control críticos (PCC) son las etapas del proceso de producción en las que se deben controlar los peligros relacionados con la seguridad del alimento a elaborar. Son los puntos que nos garantizan que el peligro no causará daños en el consumidor. En el sistema APPCC un PCC se define del siguiente modo:

- **PCC:** Etapa en la que se puede realizar el control y que es esencial para prevenir, eliminar o reducir a niveles aceptables un peligro para la seguridad de los alimentos.

Los PCC son fundamentales, ya que constituyen los puntos donde realizar el control, así, los elementos de control existentes en un PCC son llamados medidas de control o también medidas preventivas. En el sistema APPCC las medidas de control se definen del siguiente modo:

- **Medidas de control:** factor o actividad que puede ser utilizada para prevenir, eliminar o reducir un peligro para la seguridad alimentaria hasta un nivel aceptable.

Es importante limitar los PCC a los puntos que son realmente críticos para la seguridad de los alimentos y son específicos para cada proceso productivo. Si se tiene dificultad a la hora de identificar los PCC de un proceso, solo habrá que responder a la pregunta:

- Si se pierde el control, ¿es probable que aparezca un peligro para la salud?.

Si respondemos que sí, el punto deberá ser considerado como un PCC y habrá que establecer una serie de medidas de control. Si, por el contrario respondemos que no, ese punto no se considerará como una etapa esencial para garantizar la seguridad del alimento.



En la industria alimentaria las determinaciones analíticas, tanto en materias primas como en el producto final, son cada vez más necesarias



PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL
<p><b>Peligros biológicos:</b></p> <p>3. Virus presentes en alimentos como el de la hepatitis A</p> <p>4. Parásitos.</p> <p>5. Mohos.</p>	<p><b>Contaminación cruzada en la planta de producción:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Control estricto por medio del aseguramiento de la calidad de nuestros proveedores en lo relativo a regadíos y aguas de lavado de verduras y ensaladas. Evitar moluscos que puedan haber sido producidos en aguas contaminadas.</li> <li>- Estudio de tratamientos letales como el térmico o la irradiación. Procedimientos higiénicos estrictos entre el personal manipulador de alimentos.</li> <li>- Control estricto por medio del aseguramiento de la calidad de nuestros proveedores en lo relativo a la cría de animales domésticos e inspección veterinaria.</li> <li>- Congelación, calentamiento, desecación y salado.</li> <li>- Control estricto por medio del aseguramiento de la calidad de nuestros proveedores en lo relativo a la producción y almacenamiento para impedir el crecimiento de mohos y formación de micotoxinas.</li> <li>- Tratamiento térmico durante la elaboración para destruir mohos y evitar su crecimiento en el producto.</li> <li>- Almacenamiento en seco controlado.</li> </ul>

PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL
<p><b>Peligros físicos:</b></p> <p>1. Contaminación intrínseca de las materias primas: huesos en carne, espinas en pescado, cuerpos vegetales extraños (semillas, pepitas, pedúnculos).</p> <p>2. Contaminación extrínseca de las materias primas: vidrio, madera, metal, plástico, plagas.</p>	<p><b>Líquidos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Filtrado.</li> <li>- Imanes.</li> <li>- Separación centrífuga.</li> </ul> <p><b>Sustancias pulverulentas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tamizado.</li> <li>- Imanes.</li> <li>- Detección de metales.</li> <li>- Separación por aire.</li> </ul> <p><b>Partículas fluyentes como nueces, frutas desecadas, frutas y vegetales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cribado.</li> <li>- Tamizado.</li> <li>- Imanes.</li> <li>- Detección de metales.</li> <li>- Lavado.</li> <li>- Trampas para arena y piedra.</li> <li>- Separación por aire.</li> <li>- Flotación.</li> </ul> <p><b>Artículos grandes y sólidos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Detección por rayos X.</li> <li>- Detección de metales.</li> <li>- Deshuesadoras.</li> <li>- Inspección visual.</li> </ul>

PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL
<p><b>Peligros químicos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Productos de limpieza.</li> <li>2. Pesticidas, residuos veterinarios y plásticos en los envases.</li> <li>3. Alergenos.</li> </ol>	<p><b>Artículos grandes y sólidos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilización de compuestos atóxicos.</li> <li>- Instrucciones de limpieza escritas y prácticas de manipulación seguras.</li> <li>- Almacenamiento separado de los productos de limpieza.</li> <li>- Contenedores etiquetados y específicos para todos los productos químicos.</li> <li>- Especificaciones que incluyan el cumplimiento por parte del proveedor de los niveles máximos permitidos.</li> <li>- Programa de vigilancia de materias primas seleccionadas.</li> <li>- Verificación de los registros del proveedor.</li> <li>- Concienciación del potencial alergénico de ciertos ingredientes.</li> <li>- Etiquetado correcto.</li> <li>- Analizar el agua de aclarado.</li> </ul>



## RESUMEN

---

Un peligro es cualquier factor que pueda estar presente en un alimento y pueda producir daños al consumidor, ya sea por causa física o a través de una enfermedad. Los peligros pueden ser: biológicos, químicos o físicos y constituyen la base de cualquier sistema APPCC. Los peligros biológicos suponen el mayor y más importante riesgo para los consumidores, pudiendo incluso provocar enfermedades letales. Los peligros físicos son los más comunes de todos los posibles, sin embargo, el riesgo para los consumidores es bajo en la mayoría de los casos. En cuanto a los químicos, suponen también un riesgo bajo para el consumidor.

Los peligros biológicos pueden ser macrobiológicos, como la presencia de moscas o insectos, o microbiológicos, como los microorganismos patógenos (productores de enfermedad). Este último grupo constituyen el grupo verdaderamente importante de este tipo de peligros debido a los efectos que pueden causar en el hombre, que podrán ser de dos modos: de forma directa (infectando los tejidos) o de forma indirecta (produciendo toxinas).

Bacterias Gram-negativas como *Salmonella* y *E. coli*, los virus y los parásitos y protozoos causan sus efectos mediante la invasión del hospedador, causando las denominadas infecciones alimentarias.

Las bacterias Gram-positivas como es el caso de *Clostridium* y *Listeria*, producen sus efectos por medio de toxinas formadas en los alimentos, causando en este caso las intoxicaciones alimentarias.

Existe un grupo de micotoxinas (toxinas producidas por mohos) a tener en cuenta en la producción de alimentos; como son las aflatoxinas, patulina, vomitoxina y fumonisinas. Éstas causan daño por medio del consumo directo o indirectamente por el consumo de productos animales contaminados.

La contaminación de los alimentos con productos químicos puede ocurrir en cualquier etapa del proceso de producción, desde la recolección de

materias primas hasta el consumo del producto final. Los efectos en el consumidor pueden ser a largo plazo (caso de productos químicos carcinógenos) o a corto plazo (alimentos alergénicos). Ejemplos de contaminantes químicos son los productos de limpieza; plaguicidas; alergenicos; metales tóxicos como el aluminio; nitratos, nitritos y nitrosaminas; PCB; dioxinas y furanos; PAH; plastificantes; aditivos químicos; clorofenoles y cloroanisoles.

Existe una gran variedad de contaminantes físicos que pueden aparecer en los alimentos en forma de materias extrañas, pero sólo unos pocos pueden ser considerados como peligrosos para la salud. La presencia de un cuerpo extraño en un producto puede ser un peligro para la salud si produce asfixia en el consumidor. Los peligros físicos más importantes son el vidrio, metal, piedras, madera, plástico, plagas y determinados componentes intrínsecos.

Los puntos de control críticos (PCC) son las etapas del proceso de producción en las que se deben controlar los peligros relacionados con la seguridad del alimento a elaborar. Son los puntos que nos garantizan que el peligro no causará daños en el consumidor ya que constituyen los puntos donde realizar el control. Los elementos de control existentes en un PCC son llamados medidas de control o también medidas preventivas.