



¿Comemos?

¿Comemos?

Bernardo José Abal Durán



LAEL
EDICIONES

SEGUNDA EDICIÓN ENERO 2023
TODOS LOS DERECHOS DE EDICIÓN RESERVADOS

AUTOR: BERNARDO JOSÉ ABAL DURÁN

ISBN: 978-84-09-38003-9
DEPÓSITO LEGAL: VG 42-2022

Reservados todos los derechos. No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin autorización previa y por escrito del autor. La infracción de dichos derechos puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.

IMPRESO EN ESPAÑA

INDICE

La seguridad Alimentaria.....	Pág. 7
Producción Primaria	
Fabricación, envasado y almacenamiento	
Comercialización y venta de alimentos	
Intolerancias y alergias alimentarias	
El alimento.....	Pág. 75
La Alteración de los alimentos	
La Contaminación de los alimentos	
Los Microorganismos.....	Pág. 97
Factores de Crecimiento	
Acciones Preventivas	
Las Enfermedades de Transmisión Alimentaria.....	Pág. 131
Tipología de las E.T.A's	
Consumidores de Alto Riesgo	
Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.....	Pág. 151
El Plan de Trazabilidad	
El Plan A.P.P.C.C.	
Biografía.....	Pág. 171

El autor:

Bernardo José Abal Durán

Técnico Especialista en Seguridad Alimentaria
Asoc. F. C. Ciencias de la Salud y Educación.

Perito Judicial en materia de Sanidad Ambiental
Ctro. Estudios de Sanidad Ambiental CEDESAM (Madrid)

C.U. Especialización en Seguridad Alimentaria y Nutricional
Universidad Europea Miguel de Cervantes (Valladolid)

C. Formador de Formadores
Universidad Antonio de Nebrija (Madrid)

C.P. Gestión Servicios Control Organismos Nocivos.
Fondo Social Europeo UNIÓN EUROPEA

C. Biocidas Nivel Responsable Técnico TP8

C.P. Servicios para el Control de Plagas.
Fondo Social Europeo UNIÓN EUROPEA

C.A. Biocidas Nivel Especial CMRs.

C.A. Biocidas Nivel Especial Gases

C.A. Biocidas TP8

Cert. Módulo I.S.A. 145 Curso Profesional del Ozono
Universidad a Distancia de Madrid UDIMA

Curso de Especialización en Desinfección COVID-19 (2)

Ctro. Estudios de Sanidad Ambiental CEDESAM (Madrid)

Ctfd. 3200099-1 Instalaciones Riesgo frente a Legionella

¿Comemos?

Seguro que muchas veces hemos hecho esta pregunta con la finalidad de socializar. En una comida se cierran negocios, se comparten sueños, forman parte de las primeras citas, pedidas de mano...

Las fiestas gastronómicas en nuestro país es un gran reclamo turístico, existe una cultura culinaria de éxito en España. La cocina española tiene un gran impacto a nivel internacional como sinónimo de calidad, salud y sabor.

Las estrellas Michelin recorren la ibérica piel de toro, los vinos y aceites reconocidos internacionalmente, al igual que tantos otros productos.

Y es que, vivimos en un país de comida, así que, comamos.

Pero reflexionemos también, sobre lo que colocamos a la mesa antes de comer, lo elemental: el alimento.

Es necesario que la calidad y salubridad de nuestros alimentos continúe siendo bandera de este pequeño gran país del sur europeo. Para ello, indudablemente, necesitamos disponer de una conciencia adecuada, donde la prevención, la higiene y actitud sean depositarias de nuestra garantía.

Por ello, no podría ser de otro modo, necesitamos adquirir unos conocimientos básicos sobre los alimentos y todo lo que les influye, para bien o para mal, y como esto puede repercutir en nuestra salud.

Más que un manual o una guía, este libro pretende ser un vademécum de la formación alimentaria, que a nivel profesional o particular, deberíamos tener para poder entender y aplicar las medidas preventivas de seguridad alimentaria.

Dedicado a María Pérez y Dorinda Pazos, mis abuelas, las dos mujeres que me enseñaron las virtudes de una buena cocina, los remedios de la huerta y los peligros que se ocultan tras las inadvertencias.



La Seguridad Alimentaria



El concepto de Seguridad Alimentaria surge en la década del 70, basado en la producción y disponibilidad alimentaria a nivel global y nacional.

En los años 80, se añadió la idea del acceso, tanto económico como físico. Y en la década del 90, se llegó al concepto actual que incorpora **la inocuidad** y las preferencias culturales, y se reafirma la Seguridad Alimentaria como un derecho humano.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), desde la Cumbre Mundial de la Alimentación (CMA) de 1996, la Seguridad Alimentaria *“a nivel de individuo, hogar, nación y global, se consigue cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico y económico a suficiente alimento, **seguro y nutritivo**, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias, con el objeto de llevar una vida activa y sana”*.

En esa misma Cumbre, dirigentes de 185 países y de la Comunidad Europea reafirmaron, en la Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial, "el derecho de toda persona a tener acceso a **alimentos sanos** y nutritivos, en consonancia con el derecho a una **alimentación apropiada** y con el **derecho fundamental de toda persona a no padecer hambre.**"

Es por lo tanto la Seguridad Alimentaria UN DERECHO reconocido a nivel internacional en el que destacamos tres elementos: cantidad, salubridad y aporte nutricional, todo ser humano tiene el derecho a acceder a los alimentos en cantidad suficiente como para no padecer hambre, que estos alimentos no dañen su salud y que los mimos dispongan de un aporte nutricional a su consumidor.

La Seguridad Alimentaria y Nutricional se establece a través de la disponibilidad, estabilidad, acceso y control, consumo y uso biológico.

DISPONIBILIDAD de alimentos a nivel local o nacional, tiene en cuenta la producción, las importaciones, el almacenamiento y la ayuda alimentaria. Para sus estimaciones se han de tener en cuenta las pérdida post-cosecha y las exportaciones.

ESTABILIDAD en las condiciones de inseguridad alimentaria transitoria de carácter cíclico o estacional, a menudo asociadas a las campañas agrícolas, tanto por la falta de producción de alimentos en momentos determinados del año, como por el acceso a recursos de las poblaciones asalariadas dependientes de ciertos cultivos. En este componente juegan un papel importante: la existencia de almacenes o silos en buenas condiciones así como la posibilidad de contar con alimentos e insumos de contingencia para las épocas de déficit alimentario.

ACCESO Y CONTROL CONSUMO Y USO BIOLÓGICO, esto es, que el consumo se refiere a que las existencias alimentarias en los respondan a las necesidades nutricionales, a la diversidad, a la cultura y las preferencias alimentarias. También hay que tener en cuenta aspectos como la inocuidad de los alimentos, la dignidad de la persona, las condiciones higiénicas de los hogares o establecimientos y la distribución con equidad. El uso biológico está relacionado con el estado nutricional, como resultado del uso individual de los alimentos (ingestión, absorción y utilización). La inadecuada utilización biológica puede tener como consecuencia la desnutrición y/o la malnutrición. Con frecuencia se toma como referencia el estado nutricional de los niños y las niñas, pues las carencias de alimentación o salud en estas edades, tienen graves consecuencias a largo plazo y a veces permanentes.

Según el informe de la OMS del 30 de abril de 2020, existen una serie de datos a tener presentes:

- El acceso a alimentos inocuos y nutritivos en cantidad suficiente es fundamental para mantener la vida y fomentar la buena salud.
- Los alimentos insalubres que contienen bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas nocivas causan más de 200 enfermedades, que van desde la diarrea hasta el cáncer.
- Se estima que cada año enferman en el mundo unos 600 millones de personas —casi 1 de cada 10 habitantes— por ingerir alimentos contaminados y que 420 000 mueren por esta misma causa.
- Todos los años se pierden US\$ 110 000 millones en productividad y gastos médicos a causa de los alimentos insalubres en los países de ingresos bajos y medianos.

- Los niños menores de 5 años soportan un 40% de la carga atribuible a las enfermedades de transmisión alimentaria, que provocan cada año 125 000 defunciones en este grupo de edad.
- Las infecciones diarreicas, que son las más comúnmente asociadas al consumo de alimentos contaminados, hacen enfermar cada año a unos 550 millones de personas y provocan 230 000 muertes.
- La inocuidad de los alimentos, la nutrición y la seguridad alimentaria están inextricablemente relacionadas. Los alimentos insalubres generan un círculo vicioso de enfermedad y malnutrición, que afecta especialmente a la población de riesgo.
- Al ejercer una presión excesiva en los sistemas de atención de la salud, las enfermedades transmitidas por los alimentos obstaculizan el desarrollo económico y social, y perjudican a las economías nacionales, al turismo y al comercio.

Las enfermedades transmitidas por los alimentos son generalmente de carácter infeccioso o tóxico y son causadas por bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas que penetran en el organismo a través del agua o los alimentos contaminados. Los patógenos de transmisión alimentaria pueden causar diarrea grave o infecciones debilitantes, como la meningitis. También es reseñable la contaminación por sustancias químicas puede provocar intoxicaciones agudas o enfermedades de larga duración, como el cáncer.

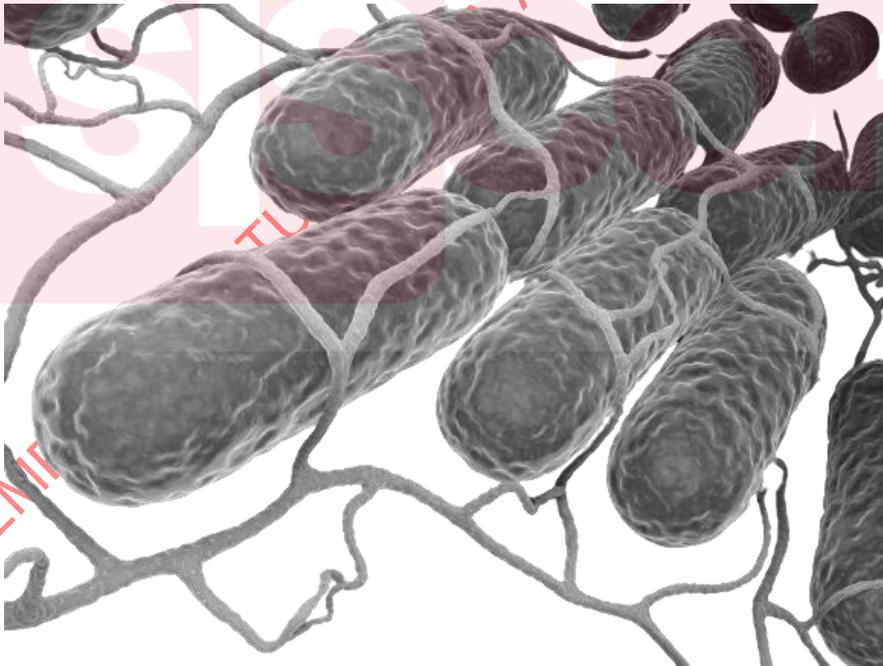
Las enfermedades transmitidas por los alimentos pueden causar discapacidad persistente y muerte. Algunos ejemplos de alimentos insalubres son los alimentos de origen animal no cocinados, las frutas y hortalizas contaminadas con heces y los mariscos crudos que contienen biotoxinas marinas.

Entendamos un poco más a los agentes que pueden estar detrás de estas enfermedades: bacterias, virus, priones, parásitos...

Las Bacterias:

Salmonella, *Campylobacter* y *E coli* enterohemorrágica figuran entre los patógenos de transmisión alimentaria más comunes que afectan a millones de personas cada año, a veces con consecuencias graves o mortales. Los síntomas son fiebre, dolores de cabeza, náuseas, vómitos, dolores abdominales y diarrea.

Los alimentos asociados con los brotes de salmonelosis son, por ejemplo, los huevos, la carne de ave y otros productos de origen animal. Los casos de infección por *Campylobacter* de transmisión alimentaria son causados principalmente por la ingestión de leche cruda, carne de ave cruda o poco cocinada y agua potable. *Escherichia coli* enterohemorrágica se asocia con el consumo de leche no pasteurizada, carne poco cocinada y fruta y hortalizas frescas.



La infección por *Listeria* provoca abortos espontáneos y muerte neonatal. Si bien es una enfermedad relativamente poco frecuente, la gravedad de sus consecuencias, que pueden llegar a ser mortales, sobre todo para los lactantes, los niños y los ancianos, sitúa a la listeriosis entre las infecciones de transmisión alimentaria más graves. *Listeria* se encuentra en los productos lácteos no pasteurizados y en diversos alimentos preparados, y puede crecer a temperaturas de refrigeración.

La infección por *Vibrio cholerae* se transmite por la ingestión de agua o alimentos contaminados. Los síntomas son, entre otros, dolores abdominales, vómitos y diarrea acuosa profusa, que pueden dar lugar a deshidratación grave y provocar la muerte. Los alimentos asociados con brotes de cólera son el arroz, las hortalizas, las gachas de mijo y varios tipos de mariscos.

Los antibióticos, son esenciales para tratar las infecciones causadas por las bacterias. Sin embargo, su utilización excesiva o errónea en la medicina veterinaria y humana se ha vinculado a la aparición y propagación de bacterias resistentes las cuales se introducen en la cadena alimentaria a través de los animales (por ejemplo, las bacterias del género *Salmonella*, a través del pollo).

Los Virus:

Los síntomas característicos de las infecciones causadas por norovirus son las náuseas, los vómitos explosivos, la diarrea acuosa y los dolores abdominales. El virus de la hepatitis A puede provocar enfermedades hepáticas persistentes y se transmite en general por la ingestión de mariscos crudos o poco cocinados o de productos crudos contaminados. La manipulación de alimentos por personas infectadas suele ser la fuente de la contaminación.

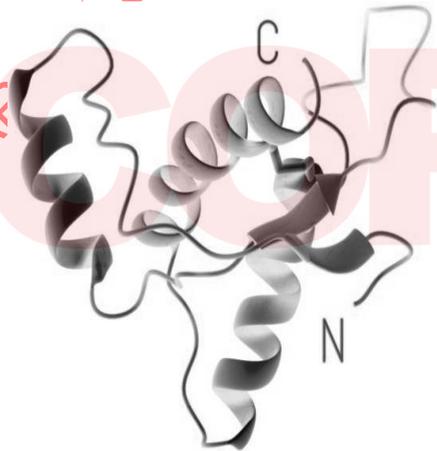
Parásitos:

Algunos parásitos, como los trematodos presentes en el pescado, únicamente se transmiten a través de los alimentos. Otros, en cambio, como *Echinococcus spp* o *Taenia solium*, pueden infectar a las personas a través de los alimentos o por contacto directo con animales. Otros parásitos, como *Ascaris*, *Cryptosporidium*, *Entamoeba histolytica* o *Giardi*, se introducen en la cadena alimentaria a través del agua o el suelo, y pueden contaminar los productos frescos.

Priones:

Los priones son agentes infecciosos constituidos por proteínas que se caracterizan por estar asociados a determinados tipos de enfermedades neurodegenerativas.

La encefalopatía espongiforme bovina (enfermedad de las vacas locas) es una enfermedad por priones que afecta al ganado y que se relaciona con la variante de la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob en los seres humanos. El consumo de productos cárnicos procedentes de bovinos que contienen materiales especificados de riesgo, como tejido cerebral, constituye la vía de transmisión más probable del prion a los seres humanos.



Sustancias químicas:

Las sustancias que plantean más riesgos para la salud son las toxinas naturales y los contaminantes ambientales.

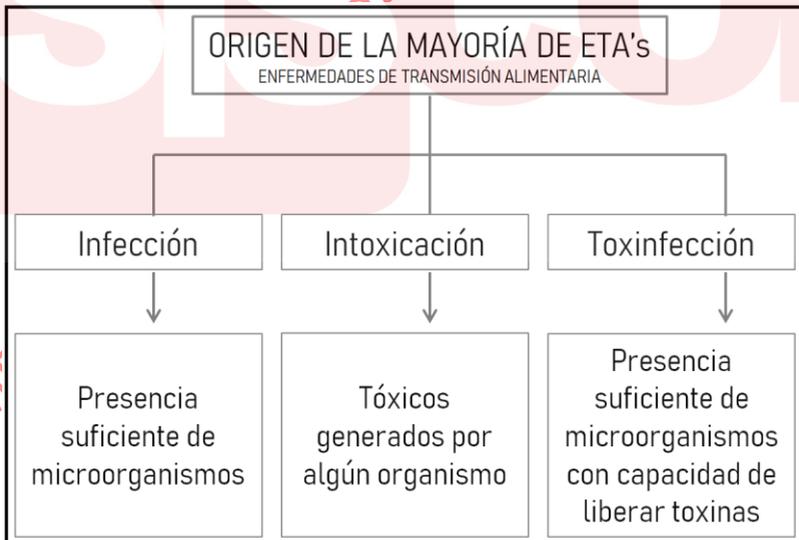
- Las toxinas naturales abarcan las micotoxinas, las biotoxinas marinas, los glucósidos cianogénicos y las toxinas presentes en las setas venenosas. Los alimentos básicos como el maíz o los cereales pueden contener elevados niveles de micotoxinas, como la aflatoxina y la ocratoxina, producidas por el moho presente en el grano. Una exposición prolongada a esas toxinas puede afectar al sistema inmunitario y al desarrollo normal, o causar cáncer.
- Los contaminantes orgánicos persistentes son compuestos que se acumulan en el medio ambiente y en el organismo humano. Los ejemplos más conocidos son las dioxinas y los bifenilos policlorados, subproductos indeseados de los procesos industriales y de la incineración de desechos. Se hallan en el medio ambiente de todo el mundo y se acumulan en la cadena alimentaria animal. Las dioxinas son compuestos muy tóxicos que pueden causar problemas reproductivos y de desarrollo, dañar el sistema inmunitario, interferir en el funcionamiento hormonal y causar cáncer.
- Los metales pesados como el plomo, el cadmio y el mercurio causan daños neurológicos y renales. La presencia de metales pesados en los alimentos se debe principalmente a la contaminación del aire, del agua y del suelo.

La carga que las enfermedades de transmisión alimentaria imponen a la salud pública, el bienestar social y las economías se ha subestimado a menudo debido a la infra-notificación y la dificultad para establecer una relación de causalidad entre las contaminaciones de alimentos y las enfermedades o muertes por ellas provocadas.

Distinguimos tres tipos de ETAs*

*(Enfermedad de Transmisión Alimentaria)

- **Intoxicaciones alimentarias:** causadas por el consumo de alimentos que contienen sustancias tóxicas, como restos de pesticidas en vegetales o productos tóxicos formados por la descomposición del propio alimento. Algunos microorganismos también producen toxinas.
- **Infecciones alimentarias:** derivadas de la ingestión de los alimentos contaminados. Su causa son los gérmenes presentes en el producto.
- **Toxiinfecciones alimentarias:** originadas por la presencia en los alimentos de gérmenes patógenos que, además de reproducirse, producen toxinas.



El informe Estimación de la carga mundial de las enfermedades de transmisión alimentaria publicado en 2015 por la OMS es el primero en ofrecer estimaciones completas sobre la carga de morbilidad causada por 31 agentes contaminantes (bacterias, virus, parásitos, toxinas y sustancias químicas) a nivel mundial y regional.

En el informe de 2018 del Banco Mundial sobre la carga económica de las enfermedades de transmisión alimentaria se indicaba que el costo de la pérdida total de productividad asociada con ese tipo de enfermedades en los países de ingresos bajos y medianos se estimaba en US\$ 95 200 millones anuales, y que el costo anual del tratamiento de estas enfermedades se estima en US\$ 15 000 millones.

El suministro de alimentos inocuos fortalece las economías nacionales, el comercio y el turismo, contribuye a la seguridad alimentaria y nutricional, y sirve de fundamento para el desarrollo sostenible.

La urbanización y los cambios en los hábitos de consumo, en particular los viajes, han multiplicado el número de personas que compran y comen alimentos preparados en lugares públicos. Dado que la globalización ha potenciado la demanda de una mayor variedad de alimentos, la cadena alimentaria mundial es cada vez más larga y compleja.

Ante el crecimiento de la población mundial, la intensificación e industrialización de la agricultura y la producción ganadera para satisfacer la creciente demanda de alimentos plantean a la vez oportunidades y dificultades para la inocuidad de los alimentos. Se prevé que el cambio climático también incidirá en la inocuidad de los alimentos.

Estas dificultades suponen una mayor responsabilidad para los productores y distribuidores de alimentos en lo que atañe a la inocuidad de los alimentos. Los incidentes locales pueden transformarse rápidamente en emergencias internacionales debido a la rapidez y el alcance de la distribución de los productos. En los últimos diez años se

han registrado brotes de enfermedades graves transmitidas por los alimentos en todos los continentes, a menudo amplificadas por la globalización del comercio.

Como ejemplo cabe citar la contaminación de carne lista para comer con *Listeria monocytogenes* en Sudáfrica en 2017-2018, que se saldó con 1060 casos de listeriosis y 216 muertes. En ese caso, los productos contaminados se habían exportado a 15 países de África, por lo que fue necesaria una respuesta internacional para aplicar medidas de gestión de riesgos.

Los alimentos insalubres plantean amenazas para la salud a escala mundial y ponen en peligro la vida de todos: los lactantes, los niños pequeños, las embarazadas, las personas mayores y las personas con enfermedades subyacentes son particularmente vulnerables. Las enfermedades diarreicas afectan cada año a unos 220 millones de niños, de los que 96 000 acaban muriendo. Los alimentos insalubres generan un círculo vicioso de diarrea y malnutrición que compromete el estado nutricional de los más vulnerables.

En la Conferencia Internacional sobre Inocuidad Alimentaria celebrada en Addis Abeba en febrero de 2019 y el Foro internacional sobre Inocuidad Alimentaria y Comercio celebrado en Ginebra en 2019 se reiteró la importancia de la inocuidad de los alimentos para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Los gobiernos deben elevar la inocuidad de los alimentos al rango de prioridad de salud pública, puesto que desempeñan una función capital en la formulación de políticas y marcos normativos, y en el establecimiento y aplicación de sistemas eficaces en materia de inocuidad de los alimentos.

La contaminación de los alimentos puede producirse en cualquiera de las etapas del proceso de fabricación o de distribución, aunque la responsabilidad recae principalmente en el productor. Sin embargo, una

buena parte de las enfermedades transmitidas por los alimentos se deben a alimentos que han sido preparados o manipulados de forma incorrecta en el hogar, en establecimientos que sirven comida o en los mercados.

No todos los manipuladores de alimentos y consumidores entienden la importancia de adoptar prácticas higiénicas básicas al comprar, vender y preparar alimentos para proteger su salud y la de la población en general.

La inocuidad de los alimentos tiene que ser una prioridad de salud pública. Según la OMS todos podemos contribuir a garantizar que los alimentos sean inocuos. He aquí algunos ejemplos de medidas eficaces que podrían adoptarse:

a) Los responsables de la formulación de políticas pueden:



- Crear y mantener sistemas e infraestructuras adecuados (por ejemplo, laboratorios) para gestionar y hacer frente a los riesgos relacionados con la inocuidad de los alimentos a lo largo de toda la cadena alimentaria, en particular durante las emergencias;
- Fomentar la colaboración entre sectores como la salud pública, la salud animal, la agricultura y otros, con el fin de mejorar la comunicación y la actuación común;

- Integrar la inocuidad de los alimentos en las políticas y programas más generales relativos a la alimentación (por ejemplo, la nutrición y la seguridad alimentaria);
- Pensar en términos globales y actuar a escala local a fin de garantizar que los alimentos producidos localmente siguen siendo inocuos cuando se exportan a otros países.

b) Los manipuladores de alimentos y los consumidores pueden:



- Cobrar conciencia de los alimentos que utilizan (leer las etiquetas en los envases de los alimentos, elegir con conocimiento de causa, familiarizarse con los peligros alimentarios más comunes);
- Manipular y preparar los alimentos de una manera segura en el hogar o en el momento de su venta en restaurantes o en mercados locales, poniendo en práctica el Manual sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos, publicadas por la OMS;
- Cultivar frutas y hortalizas basándose en la publicación de la OMS Cinco claves para cultivar frutas y hortalizas más seguras para disminuir la contaminación microbiana.

Para definir el concepto de seguridad alimentaria es importante especificar el escenario en el que se ubica dicho concepto. Así, en países desarrollados, la seguridad alimentaria hace referencia a la inocuidad de los alimentos, mientras que en países en vías de desarrollo hablar de seguridad alimentaria es hablar de abastecimiento de alimentos.

La seguridad alimentaria es un concepto flexible, de hecho, hace una década, existían alrededor de 200 definiciones en escritos publicados. Dicho concepto fue creado en la Cumbre Mundial de la Alimentación de 1974, que lo definió desde el punto de vista del suministro de alimentos:

- Asegurar la disponibilidad y la estabilidad nacional e internacional de los precios de los alimentos básicos.
- Que haya en todo momento existencias mundiales suficientes de alimentos básicos.
- Mantener una expansión constante del consumo.
- Contrarrestar las fluctuaciones de la producción y los precios.

La seguridad alimentaria en el ámbito nacional es abordada como un plan integrado que precisa la cooperación y coordinación entre las distintas autoridades competentes, tanto a nivel nacional como autonómico y local. En esta línea se abordan aspectos como:

El desarrollo de la normativa en materia de seguridad alimentaria.

- El aseguramiento del cumplimiento de las normas comunitarias y nacionales.
- El análisis y prevención de riesgos alimentarios.
- La mejora de los sistemas de control oficial, cubriendo todos los eslabones de la cadena alimentaria, desde la producción primaria hasta el consumidor.
- La educación higiénico-sanitaria.
- Las campañas de divulgación y promoción de la salud.

Debido al carácter intersectorial y la indudable complejidad de la seguridad alimentaria, y teniendo en cuenta la obligación de promoción y aseguramiento que la constitución exige a los poderes públicos, en el año 2001 se creó la Agencia Española de Seguridad Alimentaria, un organismo público con carácter de organismo autónomo, adscrito al Ministerio de Sanidad y Consumo (AESAN).

El objetivo de su creación fue promover la seguridad alimentaria y de ofrecer garantías e información objetiva a los consumidores y a agentes económicos del sector agroalimentario español, desde el ámbito de actuación de las competencias de la administración general del Estado y con la cooperación de las demás administraciones públicas y sectores interesados.

AESAN pone en marcha proyectos como el “Nutri-Score”, que es un modelo de etiquetado simplificado, que recoge de forma gráfica, a modo de logo, parte de la información nutricional que los alimentos y bebidas envasados deben facilitar; clasificando los alimentos en 5 categorías empleando un logo que incluye una letra y un color que va de la A (verde oscuro) a la E (naranja oscuro) y entre ellos están la B (verde claro), la C (amarillo) y la D (naranja). El logo A (verde oscuro) indica mejor calidad nutricional y el logo E (naranja oscuro) peor calidad nutricional. Las empresas de alimentación pueden decidir si lo utilizan o no, pero si lo adoptan debe aparecer en todos los productos de la misma marca.

Para el cumplimiento de tal objetivo nace la premisa de establecer la cadena alimentaria, una línea bidireccional entre el origen del alimento y su consumidor.

Los distintos eslabones que integran la cadena alimentaria son:

- La producción primaria.
- La fabricación o transformación, envasado, almacenamiento.
- Comercialización y venta de alimentos.
- El consumidor.



LA PRODUCCIÓN PRIMARIA

La producción primaria (agricultura, ganadería y pesca) constituye el primer eslabón de la cadena alimentaria.

El concepto de producción primaria hace referencia a la producción, cría o cultivo de productos de la tierra, la ganadería, la caza y la pesca. Estos productos se denominan primarios y constituirán las materias primas que posteriormente serán utilizadas en la industria alimentaria para su transformación.

La calidad higiénico-sanitaria de las materias primas es una condición *sine qua non* para garantizar la obtención de un producto final salubre. Debido a esto, el operador de la empresa del sector primario deberá cumplir una serie de requisitos sanitarios relacionados con la higiene en los procesos, el bienestar animal y el control de enfermedades transmisibles al hombre a través de los alimentos (zoonosis alimentarias).

Estos requisitos se recogen en las disposiciones establecidas por el Reglamento (CE) nº 852/2004 relativo a la higiene de los productos alimenticios:

- Los productos primarios deberán estar protegidos de cualquier foco de contaminación procedente del aire, agua, suelo, piensos, fertilizantes, medicamentos veterinarios, etc.
- Las instalaciones y equipos (contenedores, cajas, vehículos) se mantendrán limpios y, en su caso, desinfectados y se incluirán aquellas destinadas al almacenamiento y manipulación de alimentos para animales.
- Se garantizará, siempre que sea posible, la limpieza de los animales para sacrificio y de los animales de producción.
- Se utilizará agua potable o agua limpia.
- Los aditivos para piensos y los medicamentos para animales se utilizarán de conformidad con la legislación vigente.
- Se adoptarán medidas zoonositarias y relativas al bienestar animal, así como medidas fitosanitarias que tengan repercusiones sobre la salud humana.
- Los productos fitosanitarios y los biocidas se utilizarán según establece la legislación vigente.
- Los residuos y las sustancias peligrosas se almacenarán y se gestionarán de modo que se evite la contaminación.
- Se impedirá la introducción y difusión de enfermedades contagiosas transmisibles al ser humano a través de los alimentos, por ejemplo mediante la introducción de nuevos animales. Ante la sospecha de focos de dichas enfermedades, se comunicará de inmediato a las autoridades competentes.
- Se llevarán a cabo análisis en muestras tomadas de animales que tengan importancia para la salud humana.
- Los manipuladores de productos alimenticios deberán recibir formación sobre higiene y riesgos alimentarios y deberán encontrarse en buen estado de salud.

- Se deberá disponer y conservar registros sobre las medidas aplicadas para controlar los peligros de manera adecuada y durante un periodo adecuado.
- Si se producen o cosechan productos vegetales, se deberán llevar registros sobre:
 - La utilización de productos fitosanitarios y biocidas.
 - La aparición de plagas o de enfermedades que puedan afectar a la seguridad de los productos de origen vegetal.
 - Los resultados de todos los análisis pertinentes efectuados en muestras tomadas de plantas u otras muestras que tengan importancia para la salud humana.
 - Si se crían animales o se producen productos primarios de origen animal deberán llevarse registros sobre:
 - La naturaleza y el origen de los alimentos suministrados a los animales.
 - Los medicamentos u otros tratamientos administrados a los animales, las fechas de su administración y los tiempos de espera.
 - La aparición de enfermedades que puedan afectar a la seguridad de los productos de origen animal.
 - Los resultados de todos los análisis efectuados en muestras tomadas de animales.
 - Todos los informes pertinentes sobre los controles efectuados a animales o a productos de origen animal.

Para la conservación de dichos registros, los operadores de la empresa alimentaria podrán estar asistidos por otras personas, como técnicos agrarios, agrónomos o veterinarios.

También, existen guías nacionales y comunitarias sobre prácticas correctas de higiene para el control de los peligros en la producción primaria y operaciones conexas. Estas guías han sido elaboradas siguiendo los requisitos de higiene establecidos anteriormente y han sido difundidas por la Comisión y por los Estados miembros para que los operadores de las empresas alimentarias las apliquen con carácter voluntario.

Además el Reglamento (CE) nº 853/2004, por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal, establece medidas específicas que deberán cumplir los operadores de producción primaria en los siguientes sectores:

- Carne
- Moluscos bivalvos vivos
- Productos de la pesca
- Leche
- Huevos
- Ancas de rana y caracoles

El operador de la empresa de producción primaria es el responsable de garantizar el suministro de alimentos seguros y, por ende, del cumplimiento de las normas indicadas anteriormente. Por otra parte, la Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca de cada comunidad autónoma es la encargada de realizar los controles e inspecciones necesarios para garantizar su cumplimiento en nuestro país.

Así mismo debemos tener en cuenta, cuando proceda, Real Decreto 1086/2020, de 9 de diciembre, por el que se regulan y flexibilizan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones de la Unión Europea en materia de higiene de la producción y comercialización de los productos alimenticios y se regulan actividades excluidas de su ámbito de aplicación.



FABRICACIÓN, ENVASADO Y ALMACENAMIENTO.

En la industria alimentaria debemos tener en cuenta que el eslabón de la cadena alimentaria que sigue a la producción primaria lo componen todas aquellas operaciones que incluyen la fabricación, la transformación, el envasado, el almacenamiento y el transporte del producto terminado.

Estas etapas se realizan en las industrias de alimentación y lo componen un amplio número de entidades públicas y privadas, mayoristas y minoristas, con actividades de diversa índole:

- Conservación de alimentos.
- Carnes y derivados, aves y caza: mataderos, salas de despiece, fábricas de embutidos, carnicerías, salchicherías, charcuterías ...
- Pescados, crustáceos, moluscos y derivados: lonjas de pescado, pescaderías ...
- Huevos y derivados.
- Leche y derivados: fábricas de queso, yogures, ...
- Oleaginosas y grasas comestibles: almazaras, fábricas de margarina ...
- Cereales, harinas y derivados: panaderías, pastelerías, confiterías ...
- Vegetales (hortalizas, frutas, setas, tubérculos, legumbres) y derivados: lonja de fruta, fruterías...
- Azúcares, derivados, miel y productos relacionados con la producción de miel: fábricas de caramelos, tiendas de golosinas, fábricas de miel y derivados ...
- Condimentos y especias.
- Comidas preparadas: restaurantes, bares, cafeterías, comedores colectivos...
- Aguas envasadas y hielo: fábricas de hielo.
- Helados: Fábricas de helados, heladerías ...
- Bebidas (alcohólicas y no alcohólicas): fábricas de bebidas, establecimiento de servicio exclusivo de bebidas ...
- Fabricas envasadoras o embotelladoras: envasadoras de vino, envasadoras de aceite...

Al igual que ocurre en el sector primario, los operadores de la industria alimentaria deberán asegurar el suministro de alimentos seguros al consumidor. Para ello deberán cumplir una serie de requisitos en relación a los locales e instalaciones, equipos y materiales en contacto con los alimentos, envasado y etiquetado, personal manipulador, condiciones de almacenamiento y transporte, etc. Dichos requerimientos se recogen en las disposiciones establecidas por Reglamento (CE) nº 852/2004 relativo a la higiene de los productos alimenticios y por el Reglamento (CE) nº 853/2004 relativo a la higiene de los alimentos de origen animal. Los requisitos se refieren a los locales, Instalaciones y equipos, Transporte, Agua, Desperdicios, Higiene personal, Locales ambulantes, máquinas expendedoras y viviendas privadas (uso puntual) y Alimentos.



Requisitos de los locales destinados a los productos alimenticios:

- Deberán conservarse limpios y en buen estado de mantenimiento.
- La disposición, el diseño y el tamaño de los locales de trabajo:
 - Permitirán un mantenimiento y limpieza adecuados.
 - Evitarán la contaminación transmitida por el aire.
 - Dispondrán de un espacio de trabajo suficiente que permita realizar todas las operaciones de forma higiénica.
 - Evitarán la acumulación de suciedad, el contacto con materiales tóxicos y la formación de condensación o moho indeseable en las superficies.
 - Permitirán la protección contra la contaminación y las plagas.
- En caso necesario, dispondrán de sistemas que ofrezcan condiciones de manipulación y almacenamiento a temperatura controlada y de forma que se pueda controlar dicha temperatura.
- Dispondrán de suficiente luz, natural o artificial.
- Dispondrán de ventilación adecuada, natural o mecánica. En este último caso, deberán evitarse corrientes de aire mecánicas desde zonas contaminadas a zonas limpias. Además, los sistemas de ventilación deberán permitir una limpieza adecuada.

- Deberá haber un número suficiente de lavabos para el lavado de las manos. Los lavabos deberán disponer de agua corriente caliente y fría y de material para la limpieza y el secado higiénico. Las instalaciones destinadas al lavado de los productos alimenticios deberán estar separadas de las destinadas al lavado de las manos.
- Dispondrán de un número suficiente de inodoros de cisterna comunicados con una red de evacuación. Los inodoros no deberán comunicar directamente con las salas en las que se manipulen alimentos. Además, los sanitarios deberán disponer de suficiente ventilación natural o mecánica.
- Las redes de evacuación de aguas residuales deberán estar construidas de modo que se evite todo riesgo de contaminación.
- Cuando sea necesario, el personal deberá disponer de vestuarios.
- Los productos y utensilios de limpieza y desinfección no deberán almacenarse en las zonas en las que se manipulen productos alimenticios.

Requisitos de instalaciones y equipos en contacto con los alimentos:

- Deberán limpiarse y, en caso necesario, desinfectarse con la frecuencia necesaria para evitar cualquier riesgo de contaminación.
- Su construcción, materiales y estado de conservación y mantenimiento deberán reducir al mínimo el riesgo de contaminación y deberán permitir una limpieza y desinfección adecuadas.
- Su instalación permitirá la limpieza adecuada del equipo y de la zona circundante.
- En caso necesario, los equipos deberán estar provistos de todos los dispositivos de control adecuados (temperatura, humedad, etc.).





Requisitos de transporte de los productos alimenticios:

- Los receptáculos de los vehículos o contenedores deberán cumplir los siguientes requisitos:
 - Se mantendrán limpios y en buen estado.
 - Deberán diseñarse y construirse de forma que permitan una limpieza y desinfección adecuadas.
 - No deberán utilizarse para transportar más que productos alimenticios cuando estos puedan ser contaminados por otro tipo de carga.
 - En el caso de transportar otro tipo de mercancía, además de productos alimenticios, o para el transporte de distintos tipos de productos alimenticios a la vez, deberá existir una separación efectiva de los mismos.
 - Cuando sea necesario, deberán ser capaces de mantener los productos alimenticios a la temperatura adecuada y de forma que se pueda controlar dicha temperatura.
- Los productos alimenticios deberán colocarse y protegerse de forma que se reduzca al mínimo el riesgo de contaminación.

- Los productos alimenticios que se transporten a granel en estado líquido, granulado o en polvo deberán transportarse en contenedores, receptáculos o cisternas reservados para este fin. Los contenedores deberán contener una indicación visible e indeleble sobre su utilización para el transporte de productos alimenticios, o bien la indicación «exclusivamente para productos alimenticios». Esta indicación se mostrará en una o varias lenguas comunitarias.
- Cuando se hayan utilizado receptáculos de vehículos o contenedores para el transporte de otros productos que no sean productos alimenticios o para el transporte de productos alimenticios distintos, deberá realizarse una limpieza eficaz entre las cargas para evitar el riesgo de contaminación.



Requisitos aplicables al suministro de agua:

- Deberá contarse con un suministro adecuado de agua potable.
- Se podrá utilizar agua limpia para los productos de la pesca enteros, y agua de mar limpia para los moluscos bivalvos, los tunicados, los equinodermos y los gasterópodos marinos vivos. También podrá utilizarse agua limpia para el lavado externo. Cuando se utilice este tipo de agua, deberá disponerse de las instalaciones adecuadas para su suministro.
- Cuando se utilice agua no potable (para la refrigeración, para la prevención de incendios) se dispondrá de una red independiente y señalizada.

- El agua no potable no deberá conectar con la red de agua potable ni habrá posibilidad alguna de reflujo hacia esta.
- El hielo que contacte con los alimentos deberá estar fabricado con agua potable. Si el hielo se utiliza para refrigerar productos de la pesca enteros, podrá fabricarse con agua limpia.
- Si se utiliza agua reciclada en procesos de transformación o como ingrediente, deberá ser de una calidad idéntica a la del agua potable.
- Si se utiliza agua para el enfriamiento de alimentos envasados en recipientes herméticos que hayan sido sometidos a un tratamiento térmico, esta no deberá constituir una fuente de contaminación.
- El vapor utilizado en contacto directo con los alimentos no deberá contener sustancias que puedan contaminar el producto.

Además de todos los requisitos establecidos en el RD 140/ 2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.



Requisitos aplicables a la gestión de desperdicios:

- Se retirarán lo antes posible de las zonas donde se encuentren los alimentos y se evitará su acumulación.
- Deberán depositarse en contenedores provistos de cierre y fabricados con materiales de fácil limpieza y, en su caso, desinfección. Los contenedores deberán presentar unas características de construcción adecuadas y estar en buen estado.

- Los contenedores y las zonas de almacenamiento de desperdicios se mantendrán limpios.
- Deberán tomarse medidas adecuadas para su almacenamiento y eliminación.
- Deberán eliminarse de forma higiénica y sin perjudicar al medio ambiente.



Requisitos de higiene personal:

- Los manipuladores de alimentos deberán mantener un elevado grado de limpieza y deberán llevar ropa adecuada, limpia y, en su caso, protectora.
- Las personas que padezcan o sean portadoras de una enfermedad de transmisión alimentaria, o estén aquejadas, por ejemplo, de heridas infectadas, llagas, infecciones cutáneas o diarrea, no deberán manipular productos alimenticios ni entrar en zonas de manipulación cuando exista riesgo de contaminación.
- La persona que se encuentre en estas circunstancias y esté o pueda estar en contacto con productos alimenticios, deberá informar de inmediato al operador de la empresa alimentaria.



Requisitos de los locales ambulantes, máquinas expendedoras y viviendas privadas:

Dentro del grupo de locales ambulantes se incluyen los tenderetes, las carpas y los vehículos de venta ambulante y otros locales provisionales.

En relación a las viviendas privadas, la normativa hace referencia a aquellas utilizadas puntualmente para elaborar productos alimenticios para su venta o suministro. En cualquier caso, estos establecimientos deberán cumplir una serie de disposiciones en materia de higiene que garanticen que los alimentos puestos en el mercado sean inocuos para el consumidor:

- Deberán mantenerse limpios y en buen estado.
- Deberán estar situados, diseñados y contruidos de forma que impidan el riesgo de contaminación.
- Las superficies en contacto con los alimentos deberán estar en buen estado y ser fáciles de limpiar y, en su caso, desinfectar. Además, deberán estar fabricadas con materiales lisos, lavables y resistentes a la corrosión.
- Deberá contarse con instalaciones para la higiene personal (lavabos, aseos y vestuarios).

- Deberá disponerse de material adecuado para la limpieza y, en su caso, la desinfección de los equipos y útiles de trabajo.
- Existirá suministro de agua potable caliente y/o fría.
- Dispondrán de instalaciones para el almacenamiento y la eliminación de desechos sólidos o líquidos.
- Deberá contarse con instalaciones para el mantenimiento y el control de temperatura de los productos alimenticios.
- La limpieza de los productos alimenticios se realizará de manera higiénica.
- La colocación de los productos alimenticios se realizará de tal modo que se evite el riesgo de contaminación.

También tendremos en cuenta el artículo 12 del Real Decreto 1021/2022, de 13 de diciembre, por el que se regulan determinados requisitos en materia de higiene de la producción y comercialización de los productos alimenticios en establecimientos de comercio al por menor, que delimita las responsabilidades de los operadores de máquinas expendedoras en los siguientes puntos:

1. En las máquinas expendedoras de alimentos, se deberá indicar en su parte exterior, de forma claramente legible y fácilmente visible, el nombre o razón social y dirección del operador responsable del abastecimiento y mantenimiento de las mismas, así como un teléfono de contacto para atender de forma rápida posibles eventualidades, excepto las que estén ubicadas en el interior de un establecimiento de comercio al por menor que sean propiedad de la persona titular y siempre que haya personal responsable del establecimiento al que dirigirse en caso de cualquier eventualidad.
2. Los productos alimenticios ofrecidos en dichas máquinas se renovarán con la frecuencia necesaria, teniendo en cuenta su fecha de caducidad o consumo preferente y se mantendrán a las

temperaturas de conservación establecidas en el artículo 4 o que resulten aplicables para cada tipo de producto.

3. En el caso de vender alimentos que requieren refrigeración, las máquinas expendedoras deberán contar con un sistema de alarma, que avise al operador responsable en caso de haber problemas de suministro eléctrico que pueden conllevar una alteración de las temperaturas, para poder tomar las medidas oportunas que garanticen la seguridad de los alimentos impidiendo la venta de productos en los que se ha roto la cadena de frío.



Requisitos aplicables a los alimentos:

- El operador de la empresa alimentaria no deberá aceptar materias primas o ingredientes, si sabe que están contaminados con parásitos, microorganismos patógenos o sustancias tóxicas, y pudieran dar lugar a la obtención de un producto final no apto para el consumo humano.

- Las materias primas e ingredientes deberán almacenarse bajo unas condiciones que eviten su deterioro y su contaminación.
- Los productos alimenticios deberán protegerse de cualquier foco de contaminación en todas las etapas de producción, transformación y distribución.
- Deberán adoptarse medidas de lucha contra las plagas y medidas que impidan el acceso de animales domésticos a los lugares donde se manipulen o almacenen alimentos.
- Las materias primas, ingredientes, productos intermedios y productos terminados perecederos deberán conservarse a bajas temperaturas.
- Cuando los alimentos deban conservarse a bajas temperaturas, deberán refrigerarse inmediatamente después del tratamiento térmico hasta una temperatura que no dé lugar a riesgos para la salud.
- La cadena de frío no deberá interrumpirse. No obstante, se permiten períodos limitados no sometidos al control de temperatura, por necesidades prácticas de manipulación, durante la preparación, transporte, almacenamiento, presentación y entrega de los alimentos, siempre que ello no suponga un riesgo para la salud.
- Las empresas que elaboren y envasen alimentos dispondrán de salas que permitan almacenar por separado las materias primas de los productos terminados.
- La descongelación de los alimentos se realizará de forma higiénica y a temperaturas que no favorezcan la proliferación de microorganismos nocivos o la formación de toxinas. Cuando el líquido resultante de la descongelación pueda presentar un riesgo de contaminación, deberá drenarse adecuadamente.
- Las sustancias peligrosas o no comestibles deberán estar identificadas mediante una etiqueta y se almacenarán en recipientes cerrados y separados de los productos alimenticios.



Requisitos de los envases y embalajes:

- Los materiales de envasado y embalado no deberán ser una fuente de contaminación.
- Los envases deberán almacenarse protegidos de fuentes de contaminación.
- El envasado y embalado de los alimentos se realizará de forma que se evite la contaminación de estos.
- En el caso de latas y envases de vidrio, deberá garantizarse la integridad del material y su grado de limpieza.
- Los envases y embalajes reutilizables deberán ser fáciles de limpiar y, su caso, de desinfectar.

Requisitos en el tratamiento térmico aplicado a alimentos comercializados en recipientes herméticamente cerrados:

- Durante el tratamiento térmico, todas las partes del alimento se mantendrán a una temperatura determinada durante un periodo de tiempo determinado.
- Se evitará cualquier tipo de contaminación del producto durante el proceso.
- Se deberán controlar regularmente los principales parámetros (presión, temperatura, cierre y microbiología del producto). Esto podrá hacerse mediante el uso de dispositivos automáticos.
- El proceso utilizado debería cumplir unas normas reconocidas internacionalmente, por ejemplo, la pasteurización, la esterilización o la temperatura ultra alta (UHT).



El Real Decreto 1021/2022, de 13 de diciembre, por el que se regulan determinados requisitos en materia de higiene de la producción y comercialización de los productos alimenticios en establecimientos de comercio al por menor, entre otras normas que debemos conocer, establece en su Artículo 4. Requisitos de temperatura de los productos alimenticios; punto primero: que los productos alimenticios se mantendrán a las temperaturas internas que se indican en la siguiente tabla(*) con excepción de los melones, sandías, piñas y papayas cortadas por la mitad o en cuartos se podrán mantener a temperatura ambiente (20-25 °C) durante un tiempo máximo de tres horas después de realizar el corte. Transcurrido este tiempo, estas frutas se colocarán en un expositor refrigerado, manteniéndose así hasta su venta. El operador podrá establecer condiciones de conservación diferentes, siempre que demuestre a la autoridad competente que están basadas en evidencias científicas y que se garantice la seguridad de los productos. Se deberá registrar la hora de corte y se indicará mediante cartel, etiqueta u otros

medios que el consumidor deberá refrigerar esta fruta. Los vegetales voluminosos cortados por la mitad, tales como repollos, coliflores o similares no precisarán refrigeración. Además en el punto segundo nos dice que los productos que no tienen establecida una temperatura de conservación en el apartado 1 ni en otra normativa, deberán almacenarse y transportarse a las temperaturas indicadas en la etiqueta, según lo recogido en la legislación vigente.

Cierra este artículo con el punto tercero donde nos indica que en el caso de que los alimentos perecederos se transporten desde el establecimiento a la persona consumidora final o a otro establecimiento, el operador responsable del transporte deberá mantener las temperaturas de conservación indicadas dentro de los límites legales establecidos o, en ausencia de éstos, a las temperaturas indicadas en el apartado 2.

Alimento	Temperatura de refrigeración
1. Carne de ungulados domésticos y de caza mayor silvestre o de cría, excepto ratites.	Igual o inferior a 7 °C.
2. Despojos de ungulados domésticos, de caza de cría y silvestre, de aves de corral y de lagomorfos.	Igual o inferior a 3 °C.
3. Carne de aves de corral, de lagomorfos, de caza menor silvestre y de ratites.	Igual o inferior a 4 °C.
4. Preparados de carne.	Igual o inferior a 4 °C.
5. Carne picada.	Igual o inferior a 2 °C.
6. Moluscos bivalvos vivos y productos de la pesca que se mantengan vivos.	Temperatura que no afecte negativamente a su inocuidad y viabilidad.
7. Productos de la pesca frescos, productos de la pesca no transformados descongelados, crustáceos y moluscos cocidos y refrigerados.	Temperatura próxima a la de fusión del hielo (0-4 °C).
8. Leche cruda.	1-4 °C.
9. Productos de pastelería rellenos (salvo que sean estables a temperatura ambiente).	Igual o inferior a 4 °C.
10. Frutas cortadas o peladas, vegetales cortados o pelados y zumos no pasteurizados listos para su consumo y elaborados en el comercio al por menor.	Igual o inferior a 4 °C.
11. Alimentos congelados o ultracongelados.	Igual o inferior a -18 °C.



Congelación y Descongelación

En el artículo 5 del **Real Decreto 1021/2022**, sobre las operaciones de congelación/descongelación se nos indica 9 normas de obligado cumplimiento:

1. Para la congelación de materias primas o productos en un establecimiento de comercio al por menor
 - a) Si se reciben envasados, se deberá mantener su envase original con la etiqueta en la que figure la fecha de caducidad o de consumo preferente. Al lado de la misma se colocará una nueva etiqueta en la que figure la fecha de congelación, de manera que sean visibles ambas fechas. En caso de fraccionamiento se identificarán todas las fracciones de manera que se puedan vincular inequívocamente con toda la información de la etiqueta original.
 - b) Si se congelan materias primas que se reciben sin envasar, deberán envasarse previamente en recipientes aptos para uso alimentario y se colocará una etiqueta en la que figure la fecha de llegada al establecimiento y la fecha de congelación.
2. En el caso de la carne fresca, se deberá congelar inmediatamente tras su recepción o inmediatamente tras finalizar el periodo de maduración, salvo que vaya a destinarse a la donación, en cuyo caso se regirá por lo establecido en el punto 4 del capítulo VII de la sección I y en el punto 5 del capítulo V de la sección II del anexo III del Reglamento (CE) n.º 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004. No podrá venderse descongelada.

3. Cuando se congelen los productos elaborados en el propio establecimiento, con vistas a su posterior venta, utilización o donación, deberán envasarse y se colocará una etiqueta en la que figure la fecha de elaboración o transformación, la fecha de congelación y la fecha de caducidad o consumo preferente del producto congelado.
4. Los establecimientos de comercio al por menor que vayan a llevar a cabo la congelación deberán disponer de un equipo de congelación con la suficiente potencia para congelar los alimentos, de manera que alcancen una temperatura central no superior a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ siguiendo un descenso ininterrumpido de la temperatura.
5. Solo se podrá llevar a cabo la congelación en arcones o cámaras de mantenimiento de productos congelados si se garantiza que cumplen los requisitos del apartado anterior.
6. Los operadores que realicen congelación de alimentos de conformidad con lo establecido en el apartado 3, deberán contar con registros en los que se recojan al menos: la descripción del producto, cantidad, fecha de caducidad o consumo preferente previas, fecha de congelación, nueva fecha de consumo preferente y, en el caso de que se donen, el destino de los productos. Estos registros no serán necesarios si se incluye toda esta información en la etiqueta de los productos congelados, según lo recogido en el Reglamento (UE) 1169/2011
7. Se podrán descongelar:
 - a) Los alimentos congelados que se van a poner a la venta descongelados siempre que la denominación del alimento vaya acompañada de la palabra «descongelado» y toda la información necesaria de acuerdo con lo establecido en el Reglamento (UE) 1169/2011.

b) Las materias primas que van a sufrir una elaboración o transformación en el propio establecimiento.

8. La descongelación de los productos alimenticios deberá realizarse en refrigeración, de manera que se evite la contaminación cruzada y el contacto con los líquidos de descongelación. No obstante, aquellos productos que lo requieran por razones tecnológicas, debidamente justificadas, podrán descongelarse a temperatura ambiente. Podrá además realizarse la descongelación en microondas o en agua corriente fría, cuando los alimentos se cocinen inmediatamente después de la descongelación.
9. Los establecimientos de comercio al por menor no podrán recongelar alimentos, salvo que estos hayan sufrido una transformación

Requisitos de formación de los manipuladores:

Los operadores de las empresas alimentarias tienen la obligación de garantizar la formación en materia de higiene alimentaria y la supervisión de los manipuladores de productos alimenticios.

Que personal que responsable del desarrollo y mantenimiento del programa de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC) haya recibido una formación adecuada en lo referente a la aplicación de los principios del APPCC.

En el caso de existir normativa nacional en relación a los programas de formación, deberán cumplirse tales requisitos.

Además del cumplimiento de los requisitos indicados anteriormente, las industrias alimentarias deben diseñar e implementar un programa de autocontrol basado en el Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC). Este programa con carácter preventivo, tiene como objetivo controlar los peligros asociados a cada una de las etapas que atraviesan

los alimentos en la industria, para garantizar el suministro de alimentos seguros (Creado por NASA EE.UU. en 1959: HACCP)

Otro requisito de obligado cumplimiento para estas empresas es la inscripción en un registro de industrias alimentarias. En España, a nivel nacional tenemos el Registro General Sanitario de Empresas Alimentarias y de Alimentos (RGSEAA), dependiente del Ministerio de Sanidad y Consumo.

A nivel autonómico y provincial, existen otros registros para las empresas que operan dentro de su territorio. La inscripción en un registro u otro dependerá de la actividad que desarrolle la industria. El control del cumplimiento de estos requisitos es llevado a cabo por las autoridades sanitarias dependientes de la Consejería de Sanidad de cada comunidad autónoma.

El presente Real Decreto además nos realiza una serie de requisitos específicos según determinadas actividades:

Requisitos Específicos	
• Para las comidas preparadas.	Art. 6
• Para las carnes frescas, carne picada, preparados de carne y productos cárnicos.	Art. 7
• Para los productos de la pesca y moluscos bivalvos vivos.	Art. 8
• Para los alimentos elaborados con huevo.	Art. 9
• Para las Zonas de degustación.	Art. 10

A) Requisitos específicos para las comidas preparadas.

Los establecimientos de comercio al por menor que intervengan en cualquier fase desde la producción hasta la entrega a la persona consumidora final de comidas preparadas deberán cumplir lo establecido en el artículo 30 del Real Decreto 1086/2020, de 9 de diciembre, que recoge los requisitos para los establecimientos de comidas preparadas.

B) Requisitos específicos para las carnes frescas, carne picada, preparados de carne y productos cárnicos.

1. Las operaciones de deshuesado y despiece deberán realizarse lo más rápidamente posible, evitándose la acumulación de carne en la zona donde se lleven a cabo dichas operaciones y cualquier retraso de su traslado a las cámaras o elementos de almacenamiento, conservación o exposición. Y el picado de la carne se efectuará a petición y a la vista del comprador. No obstante, el picado podrá realizarse con carácter previo, con arreglo a las necesidades del despacho diario, no pudiendo conservarse de un día para otro.

2. Los establecimientos de comercio al por menor que elaboren carne picada y preparados de carne, lo harán de acuerdo con lo establecido en el Reglamento (CE) n.º 853/2004 , y los que elaboren productos cárnicos, lo harán conforme a lo establecido en la sección VI del anexo III de dicho reglamento. No obstante, no se podrá elaborar carne separada mecánicamente en este tipo de establecimientos, ni tampoco se podrá utilizar como materia prima para los preparados de carne.

3. La temperatura de los obradores deberá garantizar una producción higiénica. Estos locales o parte de ellos estarán provistos de un dispositivo de acondicionamiento de aire, si fuera necesario. Además, en el caso de llevar a cabo elaboraciones con tratamiento térmico estarán provistos de equipos de extracción, o bien, establecerán un orden de elaboración que permita la separación en el tiempo, que alterne los usos del obrador para productos refrigerados y con tratamiento térmico de forma que no coincidan ambas elaboraciones a la vez.

C) Requisitos específicos para los productos de la pesca y moluscos bivalvos vivos.

1. Los establecimientos de comercio al por menor que sirven comida a las personas consumidoras finales o a colectividades, o que elaboran estos productos para su venta a la persona consumidora final, deben garantizar que los productos de la pesca derivados de pescados (excepto pescado de aguas continentales) o moluscos cefalópodos para consumir crudos, escabechados, en salazón o sometidos a cualquier otro tratamiento si este es insuficiente para matar las larvas de anisakis viables, han sido congelados a una temperatura igual o inferior en la totalidad del producto de:

- a) $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante un mínimo de veinticuatro horas o
- b) $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante un mínimo de quince horas.

Esta operación podrá ser llevada a cabo por estos establecimientos o en una etapa anterior, siempre que esté justificado documentalmente.

No obstante, si tales productos proceden de la acuicultura marina, pueden exceptuarse del requisito de la congelación siempre que cada lote se acompañe de una declaración del operador de origen en la que conste que proceden de la acuicultura, han sido criados a partir de embriones y han sido alimentados exclusivamente con una dieta libre de parásitos viables que presenten un peligro para la salud y que el operador de la empresa alimentaria haya verificado, mediante procedimientos aprobados por la autoridad competente, la ausencia de parásitos viables que entrañen un riesgo para la salud.

La declaración debe acompañar al lote físicamente o de manera electrónica y puede ser incluida en los documentos comerciales o en cualquier otra información que acompañe a los productos de la pesca, debiendo estar disponible antes de la puesta en el mercado de los mismos.

2. Las personas titulares de dichos establecimientos deberán informar a las personas consumidoras de que dichos productos han sido congelados o, en su caso, que proceden de sistemas de acuicultura que garantizan que están libres de anisakis, mediante los procedimientos que estimen apropiados, entre otros, mediante carteles o cartas-menú.

3. No es necesario que los operadores de los establecimientos de comercio al por menor lleven a cabo el tratamiento por congelación cuando los productos de la pesca vayan a ser sometidos antes de su consumo a un tratamiento térmico que mate el parásito viable en el que se alcance una temperatura mínima de 60 °C en el centro del producto durante al menos un minuto.

4. Durante la exposición para la venta, cuando los productos de la pesca se conserven con hielo, este se añadirá tantas veces como sea necesario, teniendo en cuenta el tamaño de la pieza, de manera que mantengan la temperatura establecida en el artículo 4. En el caso de ejemplares grandes de especies de pescado asociadas a un alto contenido de histidina (particularmente especies de pescados de las familias siguientes: Scombridae, Clupeidae, Engraulidae, Coryfenidae, Pomatomidae y Scombrosidae), es preciso que el hielo rodee la pieza el máximo posible para asegurar la temperatura correcta en todo el producto. Además, se expondrá en el mostrador solo la cantidad necesaria para la venta y se irá reponiendo el producto conforme se vaya vendiendo, manteniendo el resto en la cámara frigorífica.

5. Los productos de la pesca listos para el consumo deberán mantenerse a la temperatura indicada en el artículo 4.1, apartado 7, de la tabla y durante el almacenamiento, la exposición y la venta deberán estar protegidos de cualquier foco de contaminación y separados de los productos crudos.

6. Los establecimientos que pongan a la venta productos de la pesca frescos, preparados y transformados pertenecientes a la familia de los Gempylidae, en particular el *Ruvettus pretiosus* (Escolar o Pez Mantequilla. Clavo, Escolar Rasposo, Lima, Cochinilla, Llima) y el *Lepidocybium flavobrunneum* (Escolar negro o Pez Mantequilla. Escolar chino, Negra) lo harán conforme a lo establecido en el punto 1 de la parte E del capítulo V de la sección VIII del anexo III del Reglamento (CE) n.º 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004. Además, los establecimientos que realicen alguna preparación con estos pescados deberán:

- a) Comprobar que la etiqueta del pescado que reciben contiene la información obligatoria establecida en Reglamento (CE) n.º 853/2004.
- b) Realizar las preparaciones culinarias teniendo en cuenta que se debe eliminar la mayor cantidad de grasa posible y descartando, en su caso, el caldo de cocción.
- c) Informar a la clientela sobre la presencia en estos pescados de sustancias que pueden originar efectos gastrointestinales en las personas.

7. De manera general, los moluscos bivalvos vivos se expondrán en su envase original con la etiqueta a la vista. No obstante, cuando sea necesario, se podrán desensasar para:

- a) Exponerlos en la zona de venta. Solo se podrán exponer juntos aquellos que sean del mismo lote.
- b) Introducirlos en envases más pequeños, sin posibilidad de mezclar lotes en un mismo envase.

8. Los establecimientos de comercio al por menor que empleen moluscos bivalvos vivos en sus elaboraciones (crudas o cocinadas) o los vendan de manera fraccionada, conservarán la etiqueta correspondiente a los envases durante al menos sesenta días tras la finalización del contenido del envase.

9. Las pescaderías y los establecimientos de restauración y hostelería podrán disponer de instalaciones tipo vivero o acuario, de uso exclusivo para el mantenimiento con vida de crustáceos y anguilas, a una temperatura y de un modo que no afecte negativamente a la inocuidad de los alimentos o a su viabilidad.

En particular, estas instalaciones:

- a) Tendrán las características técnicas necesarias para asegurar la calidad del agua de mantenimiento, tales como, sistemas de limpieza, filtrado, desinfección y oxigenación.
- b) Siempre que sea necesario para la supervivencia de los animales, contarán con sistemas de regulación de la temperatura adaptados a las especies que se vayan a mantener y conservarán las características del agua de su hábitat natural.

c) No se mantendrán juntas especies que no sean compatibles entre sí.

d) La densidad de animales debe ser adecuada para la capacidad del acuario.

En establecimientos de restauración los crustáceos y anguilas son de uso exclusivo para preparaciones en los mismos, no pudiendo venderse vivos.

D) Requisitos específicos para los alimentos elaborados con huevo.

1. Los establecimientos de comercio al por menor podrán usar huevo crudo para elaborar alimentos que:

a) Se sometan a un tratamiento térmico donde se alcance una temperatura igual o superior a 70 °C durante dos segundos en el centro del producto o cualquier otra combinación de condiciones de tiempo y temperatura con la que se obtenga un efecto equivalente.

b) Se sometan a un tratamiento térmico donde se alcance una temperatura de 63 °C durante veinte segundos en el centro del producto y se sirvan para su consumo inmediato, como huevos fritos, tortillas u otras preparaciones.

2. Para elaborar productos que se van a consumir sin sufrir un tratamiento térmico que cumpla las condiciones del apartado 1, se deberá sustituir el huevo crudo por ovoproductos procedentes de establecimientos autorizados.

3. Los alimentos elaborados conforme a lo establecido en los apartados 1.a), que no sean estables a temperatura ambiente, y conforme al apartado 2, se conservarán a una temperatura igual o inferior a 8 °C y se consumirán en un máximo de veinticuatro horas a partir de su elaboración. Se deberá registrar la fecha y hora de elaboración.

E) Zonas de degustación en el comercio al por menor.

En los comercios al por menor podrán existir zonas de degustación de los productos que comercializan.

En el caso de que elaboren comidas preparadas, deberán cumplir con lo establecido en el artículo 30 del Real Decreto 1086/2020, de 9 de diciembre, y contarán con el equipo necesario, en una zona separada de la zona de ventas, donde elaboren las comidas de manera que se evite la contaminación cruzada entre los alimentos cocinados y aquellos expuestos a la venta en fresco, así como condensaciones que afecten negativamente a los productos expuestos.

Estos requisitos también son aplicables a las comidas preparadas destinadas a degustaciones gratuitas. Las comidas se ofrecerán en porciones individuales de manera que se puedan coger mediante palillos, cubiertos, etc., reutilizables o fabricados de material no plástico y se reduzca al mínimo el riesgo de contaminación.

En relación con los utensilios y menaje empleados se deberá cumplir con lo dispuesto en el título V de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, y en la normativa vigente sobre envases y residuos de envases.



COMERCIALIZACIÓN Y VENTA DE ALIMENTOS

Una vez que el producto ha sido sometido a los tratamientos y transformaciones necesarias para su puesta en el mercado, su comercialización o venta. Esta etapa es desempeñada por toda empresa de naturaleza pública o privada que comercialice productos al por mayor o mediante venta al detalle (comercio minorista). Estas empresas también son industrias alimentarias, no obstante se han incluido en un apartado diferente ya que forman parte de otro eslabón de la cadena alimentaria.

Esta fase de la cadena alimentaria está integrada principalmente por las operaciones de distribución, venta y suministro de alimentos. Dentro de este grupo nos encontramos con establecimientos de distinta naturaleza:

- Almacenes
- Distribuidoras
- Establecimientos de venta al por mayor: cash, lonjas de pescado ...
- Establecimientos minoristas: hipermercados, supermercados, fruterías, panaderías ...
- Máquinas expendedoras
- Establecimientos de comidas preparadas: bares, restaurantes, comedores colectivos ...

Muchas de las empresas aquí mencionadas también se han incluido en el apartado anterior, en el que se hacía referencia a la industria alimentaria. Esto es debido a que muchas de ellas no se centran en exclusiva a la venta de productos, sino que llevan a cabo otras operaciones como la transformación o el transporte, cubriendo de este modo, dos eslabones de la cadena alimentaria.

Estos establecimientos deberán cumplir los mismos requisitos sanitarios aplicables a la industria alimentaria, ya que en realidad también son industrias de alimentación. Por ello, deberán asegurar el cumplimiento de las disposiciones relativas a la higiene de los alimentos en relación a sus instalaciones, materiales en contacto con los alimentos, formación del personal manipulador...

Por otra parte, deberán implementar un programa de autocontrol basado en el APPCC e inscribirse en el RGSEAA o en el registro provincial de su comunidad autónoma.

Al igual que en la industria alimentaria, el control del cumplimiento de estos requisitos es llevado a cabo por las autoridades sanitarias dependientes de la Consejería de Sanidad de cada comunidad autónoma. Es de vital importancia el aporte adecuado de la información al consumidor, esta puede venir dada desde el fabricante a través de la etiqueta, o puede necesitar de un soporte informativo (caso del suministro y/o venta de productos a granel, no envasados).

En cualquier caso se requiere el cumplimiento de la normativa sobre informador al consumidor: La antigua Ley 26/1984, de 19 de julio, General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios es considerada como la primera medida legal que desarrolla el artículo 51 de la Constitución española, tras los acontecimientos acaecidos en España en 1981, en el que la intoxicación por el consumo de aceite de colza adulterado provocó alrededor de 300 muertes y más de 25000 afectados.

Con el objeto de proteger la salud de los consumidores y garantizar su derecho a la información, los países miembros de la UE deben asegurar que estén convenientemente informados con respecto a los alimentos que consumen. Las decisiones de los consumidores a la hora de adquirir un alimento pueden verse influidas, entre otros aspectos, por factores económicos, sanitarios, sociales, medioambientales y éticos, por lo que la información relativa a dichos productos es un factor determinante en su elección.

Para cumplir con estas obligaciones, los estados miembros de la UE deberán cumplir una serie de normas sobre la información facilitada al consumidor (establecida por el Reglamento 1169/2011) y dicha información deberá reflejarse en el etiquetado de los alimentos.

Para asegurar una correcta información al consumidor sobre los alimentos adquiridos, los operadores de las industrias alimentarias deben mencionar las siguientes indicaciones en sus productos:

- La denominación del alimento.
- La lista de ingredientes.
- Los ingredientes o coadyuvantes tecnológicos considerados alérgenos alimentarios.
- La cantidad de determinados ingredientes o categorías de ingredientes.
- La cantidad neta del alimento.
- La fecha de duración mínima o la fecha de caducidad.
- Las condiciones especiales de conservación.
- El nombre o la razón social y la dirección del operador de la empresa alimentaria.
- El país de origen o lugar de procedencia (según el caso).
- El modo de empleo (si ausencia de dicha información, dificulte la correcta utilización del alimento).
- El grado alcohólico volumétrico (solo en las bebidas con un contenido superior a 1,2% en volumen).
- La información nutricional.

No será obligatoria mencionar la información nutricional, en los siguientes casos:

- Productos sin transformar que incluyan un solo ingrediente o una sola categoría de ingredientes.
- Productos transformados cuya única transformación haya consistido en ser curados y que incluyan un solo ingrediente o una sola categoría de ingredientes.
- Agua destinada al consumo humano, incluida aquella en la que los únicos ingredientes añadidos son el anhídrido carbónico o los aromas.
- Hierbas, especias o mezclas de ellas.
- Sal y sucedáneos y Edulcorantes de mesa.
- Extractos de café, extractos de achicoria, granos de café enteros o molidos y granos de café descafeinado enteros o molidos.
- Infusiones de hierbas y frutas, té, té descafeinado, té instantáneo o soluble, o extracto de té; té instantáneo o soluble, o extracto de té descafeinados, que no contengan más ingredientes añadidos que aromas que no modifiquen su valor nutricional.
- Vinagres fermentados y sus sucedáneos, incluidos aquellos cuyos únicos ingredientes añadidos son aromas.
- Aromas
- Aditivos alimentarios
- Coadyuvantes tecnológicos.
- Enzimas alimentarias
- Levadura.
- Gelatina.
- Compuestos para espesar mermelada.
- Gomas de mascar.
- Alimentos envasados cuya superficie mayor del envase sea inferior a 25 cm².
- Alimentos, incluidos los elaborados artesanalmente, directamente suministrados por el fabricante en pequeñas cantidades al consumidor final o a establecimientos minoristas locales que abastecen directamente al consumidor final.



EL CONSUMIDOR

El consumidor constituye la última etapa de la cadena alimentaria.

En este punto, tiene el derecho a exigir que los productos puestos en el mercado cumplan una serie de requisitos en relación a la inocuidad y a la información facilitada:

- Deben ser alimentos inocuos, es decir, no poner en peligro la salud o la seguridad de los consumidores.
- Deben ofrecer información veraz y de fácil comprensión en relación a sus características, ingredientes, propiedades nutritivas, etc.

La obligatoriedad en relación a la inocuidad de los alimentos y a la información facilitada al consumidor, recae sobre todas las empresas de la cadena alimentaria, desde la producción primaria hasta el consumidor.

Por otra parte, el papel del consumidor una vez adquirido el alimento, es de suma importancia, ya que deberá respetar aspectos como el almacenamiento, la manipulación o el modo de elaboración de los alimentos.

No obstante, el consumidor no está solo y los poderes públicos velan para garantizar sus derechos en materia de seguridad.

En España las asociaciones de consumidores se encargan de defender los derechos e intereses legítimos de los consumidores y desempeñan labores de formación e información en materia de consumo.

Estas asociaciones se encuentran inscritas en el Listado de Asociaciones de Consumidores y Usuarios. A su vez, la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) también ejerce una importante labor en relación a la protección de los derechos de los consumidores a través de las funciones siguientes:

- Controla el mercado para garantizar que los productos cumplen con la legislación vigente en materia de calidad y seguridad.
- Alerta a los consumidores de la existencia de productos peligrosos puestos en el mercado.
- Resuelve conflictos y reclamaciones.
- Gestiona y controla el registro de Asociaciones de Consumidores y Usuarios.

Cada comunidad autónoma dispone de las competencias en materia de consumo a través de la Dirección General de Salud Pública y Consumo, perteneciente a su Consejería de Salud. Entre sus funciones y competencias en materia de consumo destacan:

- Información y formación a los consumidores sobre sus derechos y la manera de ejercerlos.
- Creación de vías de comunicación y de colaboración entre las diferentes organizaciones de consumidores.
- Elaboración de análisis, ensayos comparativos y otros procedimientos necesarios para un mejor conocimiento de los productos que se ofrecen al consumidor.
- Protección de los consumidores y usuarios mediante mecanismos de mediación y arbitraje e inicio de acciones judiciales cuando fuera necesario.

Además de las indicaciones establecidas en el apartado anterior, se deberá informar al consumidor de todo **ingrediente o coadyuvante tecnológico que cause alergias o intolerancias**, que haya sido utilizado en la fabricación de un alimento y siga estando presente en el producto terminado, aunque sea en una forma modificada.



INGREDIENTES QUE CAUSAN ALERGIAS O INTOLERANCIAS

- Cereales que contengan gluten, a saber: trigo, centeno, cebada, avena, espelta, kamut o sus variedades híbridas y productos derivados, salvo:
 - Jarabes de glucosa a base de trigo, incluida la dextrosa;
 - Maltodextrinas a base de trigo;
 - Jarabes de glucosa a base de cebada;
 - Cereales utilizados para hacer destilados alcohólicos, incluido el alcohol etílico de origen agrícola.
- Crustáceos y productos a base de crustáceos.
- Huevos y productos a base de huevo.
- Pescado y productos a base de pescado, salvo:
 - Gelatina de pescado utilizada como soporte de vitaminas o preparados de carotenoides;
 - Gelatina de pescado o ictiocola utilizada como clarificante en la cerveza y el vino.
- Cacahuets y productos a base de cacahuets.
- Soja y productos a base de soja, salvo:
 - Aceite y grasa de semilla de soja totalmente refinados (incluidos los productos derivados, en la medida en que sea improbable

que los procesos a que se hayan sometido aumenten el nivel de alergenicidad determinado por la autoridad competente para el producto del que se derivan).

- Tocoferoles naturales mezclados (E306), d-alfa tocoferol natural, acetato de d-alfa tocoferol natural y succinato de d-alfa tocoferol natural derivados de la soja;
- Fitosteroles y ésteres de fitosterol derivados de aceites vegetales de soja;
- Ésteres de fitostanol derivados de fitosteroles de aceite de semilla de soja.
- Leche y sus derivados (incluida la lactosa), salvo:
 - Lactosuero utilizado para hacer destilados alcohólicos, incluido el alcohol etílico de origen agrícola;
 - Lactitol.
- Frutos de cáscara, es decir: almendras (*Amygdalus communis* L.), avellanas (*Corylus avellana*), nueces (*Juglans regia*), anacardos (*Anacardium accidenta/e*), pacanas [*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch], nueces de Brasil (*Bertholletia excelsa*), alfóncigos (*Pistacia vera*), nueces macadamia o nueces de Australia (*Macadamia ternifolia*) y productos derivados, salvo los frutos de cáscara utilizados para hacer destilados alcohólicos, incluido el alcohol etílico de origen agrícola.
- Apio y productos derivados.
- Mostaza y productos derivados.
- Granos de sésamo y productos a base de granos de sésamo.
- Dióxido de azufre y sulfitos en concentraciones superiores a 10 mg/kg o 10 mg/litro en términos de SO₂ total, para los productos listos para el consumo o reconstituídos conforme a las instrucciones del fabricante.
- Altramuces y productos a base de altramuces.
- Moluscos y productos a base de moluscos.

El etiquetado de alimentos es el principal medio de comunicación entre los fabricantes de alimentos y los consumidores y es una herramienta clave para elegir aquellos alimentos que mejor se adapten a sus necesidades.

Se considera etiquetado a todas las indicaciones, menciones, marcas o pictogramas relacionados con un producto alimenticio que figuren en cualquier envase, rótulo, etiqueta, collarín o faja que acompañen a un producto alimenticio.

Por una parte, los alimentos envasados deberán contener la información obligatoria en el envase del producto, mediante la impresión directa en el mismo o mediante una etiqueta adherida a este.

Por otra parte, los alimentos expuestos a granel incorporarán la información obligatoria mediante carteles o sistemas de información similares que se colocarán junto al producto.

La información sobre los alimentos adquiridos es un derecho del consumidor y un deber para los operadores de las empresas alimentarias. No solo permite la libre elección de los productos en base a factores sociales, culturales, ideológicos o religiosos sino que constituye una pieza clave en relación a la seguridad alimentaria y a la protección de los consumidores.

En el caso de los productos comercializados a granel, es decir, que no son envasados, requieren de exposición pública de la misma información, para lo que debemos realizar un cuadro de gestión de alérgenos.

En este cuadro dispondremos los datos de los productos y si contiene alguno de los ingredientes alérgenos reseñados.

Para el desarrollo de este cuadro dispondremos de la información de las materias primas que hemos empleados en la elaboración del producto, es decir: sus etiquetas.

También es necesario realizar un estudio de la existencia de trazas de alérgenos que pueden ser trasladados al alimento con motivo de las

superficies, utensilios u otros elementos que entran en contacto con el elemento objeto de la información.

Las trazas pueden ser de máximo interés para la salud de las personas que padecen una intolerancia o alergia hacia este tipo de ingrediente. Puesto que existen diferentes niveles de sensibilidad por parte del consumidor, y lo que para uno no tiene importancia para otro puede ser muy relevante.

Cada vez es más habitual escuchar hablar de las intolerancias y las alergias alimentarias, dos problemas de salud relacionados con reacciones adversas a los alimentos. Aunque no son iguales, se tiende a confundir ambos, porque pueden compartir algunos signos y síntomas. Pero, en realidad, el tipo de respuesta que desencadenan en el cuerpo es muy diferente.

Una reacción adversa alimentaria se define como cualquier respuesta clínica anormal que presentan determinadas personas y que se atribuye a la ingestión (o también inhalación o contacto) de un alimento o aditivo.



Dentro de estas reacciones adversas podemos encontrar:

- **Tóxicas:** estas reacciones las causan sustancias tóxicas que producen trastornos en cualquier persona. Por ejemplo, alimentos que contienen metales pesados, pesticidas o antibióticos u otras sustancias tóxicas de origen natural.

- **No tóxicas:** las sustancias que producen estas reacciones sólo afectan a las personas susceptibles. Y dentro de estas reacciones adversas no tóxicas, nos encontramos con las que son causadas por un mecanismo inmunológico: alergias alimentarias, (fundamentalmente, se consideran aquellas que producen un tipo de respuesta inmunitaria inmediata

La alergia alimentaria

En realidad, solo el 2% de adultos y entre el 3% y 7% de niños padecen alergias alimentarias, según la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN). Como cualquier otro tipo de alergia, las alergias alimentarias están causadas por una reacción del sistema inmune frente a un alérgeno que entra en contacto con el organismo. En este caso, el alérgeno es una proteína presente en el alimento, que desencadena una reacción inmunológica desproporcionada en las personas especialmente sensibles cuando lo ingieren. Entre los alimentos que con mayor frecuencia pueden provocar alergia, se encuentra la leche de vaca, el pescado y los mariscos, los huevos, algunas frutas y verduras, determinados frutos secos y varias legumbres y cereales.

Los síntomas más habituales de una alergia alimentaria pueden ser cutáneos -urticaria, prurito, inflamación de los labios y párpados, conjuntivitis, dermatitis atópica...-, gastrointestinales -vómitos, náuseas, dolor abdominal, diarrea, picor en la boca y la garganta- o respiratorios -rinitis, inflamación de la nariz y garganta, dificultades para respirar y/o respiración sibilante (con “pitos”), tos, asma...-.

En el peor de los casos, puede producirse un cuadro de anafilaxia, una reacción alérgica generalizada que afecta a dos o más órganos del organismo. Suele presentarse de manera súbita y en su manifestación más grave, llamada shock anafiláctico, puede llegar a causar la muerte. Esto sucede cuando también se ve afectado el sistema cardiovascular y se produce una bajada importante de la tensión arterial. Aunque los

síntomas pueden aliviarse con antihistamínicos o corticoides, no existen tratamientos específicos para la alergia alimentaria. Por ello, lo más conveniente es prevenirla eliminando de la dieta los alimentos que desencadenan la reacción inmune. La persona que sufre este problema ha de tomar también la precaución de llevar consigo un auto-inyector de adrenalina. Ello le permitirá reaccionar con rapidez en caso de una ingestión accidental que se torne grave.



Uso del auto-inyector:

1. Extracción de auto-inyector del tubo portador.
2. Sujetar el auto inyector con el puño de la mano dominante con la punta dirigida hacia abajo.
3. Con la otra mano liberar el tapón de seguridad sin doblarlo o torcerlo.
4. Sujetar el auto-inyector a una distancia aproximada de 10 cm de la parte externa del muslo.
5. Clavarlo enérgicamente en la parte externa del muslo de manera que el auto-inyector forme un ángulo recto (90º) con el mismo.
6. Mantener el auto-inyector en esa posición durante 10 segundos.
7. Al retirar el auto-inyector la punta se deslizará para cubrir la aguja.
8. Masajear el área de la inyección durante 10 segundos.

La intolerancia alimentaria

La mayor parte de las reacciones físicas a los alimentos están causadas por intolerancias, no por alergias.

Como se explicaba al inicio, la intolerancia alimentaria es, como la alergia, una reacción adversa a un alimento, pero, en este caso, no se ha podido demostrar que intervenga el sistema inmune como interviene en las alergias, sino que son otro tipo de mecanismos (metabólicos, farmacológicos o en algunos casos, indeterminados) los que desencadenan esa reacción.

Los síntomas son muy variados y dependen del tipo de intolerancia, aunque a menudo no son graves y se limitan a problemas digestivos.

Por otra parte, la probabilidad de aparición de algunos síntomas y su intensidad tienen más relación con la cantidad que se ingiera de dichos alimentos.

La mayoría de las intolerancias alimentarias son metabólicas y están provocadas por el déficit de una enzima necesaria para digerir un alimento por completo. Este es el caso, por ejemplo, de la intolerancia a la lactosa -que se origina cuando el cuerpo no produce la suficiente cantidad de lactasa-, a la fructosa o a la galactosa. Las intolerancias farmacológicas se deben, por el contrario, a la presencia de unas sustancias (llamadas aminas vasoactivas) que se encuentran presentes de forma natural en algunos alimentos.

Las intolerancias también pueden estar causadas por sensibilidad a aditivos alimentarios, por afecciones como el síndrome del intestino irritable, el estrés excesivo u otros factores psicológicos.

Por ejemplo, la enfermedad celiaca es otro ejemplo de intolerancia, aunque en esta interviene una respuesta inmune tardía, diferente a la que se encuentra en las alergias alimentarias que hemos mencionado.



Por otra parte, las personas con intolerancia alimentaria sí pueden ingerir, por normal general, pequeñas cantidades de los alimentos que no toleran sin problemas, aunque esta cantidad cambia de persona a persona.

Con el fin de prevenir los síntomas, es necesario acudir al médico para que indique qué medidas y hábitos pueden contribuir a una mejor digestión de los alimentos problemáticos o, en su caso, para que trate la afección que provoca la intolerancia.



Conclusión:

Como hemos visto, alergias e intolerancias alimentarias son reacciones adversas no tóxicas a determinados alimentos y, en ambos casos, se debe evitar su consumo. Sin embargo, la mayoría de personas con intolerancia pueden a veces ingerir pequeñas cantidades del alimento problemático sin sufrir síntomas, lo que resulta imposible para los alérgicos.

En segundo lugar, en las intolerancias -salvo en el caso de la celiaquía, en la que se produce una reacción inmunológica tardía, por mecanismos diferentes a los mencionados para el resto de alergias alimentarias-, no se produce respuesta inmunológica.

Normalmente, tienen carácter metabólico y están causadas por el déficit o la falta de actividad de una enzima necesaria para digerir el alimento en cuestión. En cambio, en las alergias, sí interviene el sistema inmune, que reacciona frente al contacto con una proteína presente en ese alimento.

Por ello, quienes sufren alergias alimentarias corren el riesgo de sufrir una reacción anafiláctica, que podría causar la muerte, posibilidad que no existe en caso de intolerancia.

Por este motivo, es muy importante consultar al médico para que determine si los síntomas que provocan la ingesta de determinados alimentos son consecuencia de una alergia o de una intolerancia alimentaria.

También tendremos en cuenta el artículo 11 del Real Decreto 1021/2022, de 13 de diciembre, por el que se regulan determinados requisitos en materia de higiene de la producción y comercialización de los productos alimenticios en establecimientos de comercio al por

menor. En el que se establece que Los productos alimenticios elaborados por los establecimientos de comercio al por menor se presentarán y etiquetarán de acuerdo con la normativa vigente de información alimentaria al consumidor y con la normativa específica en materia de comercialización y de calidad que les sea de aplicación.

Además, dichos alimentos, podrán incluir de manera voluntaria:

a) La expresión «ELABORADO POR» seguido del tipo y el nombre del establecimiento elaborador en la etiqueta, placa o marchio del producto.

b) La mención «ELABORACIÓN PROPIA» en un cartel o rótulo próximo al producto, en un listado fuera del expositor o en una zona delimitada, cuando no se presenten envasados. Cuando presenten esta mención solo podrán venderse en el establecimiento donde se han elaborado o en las sucursales del mismo.

A tales efectos, no se considerará elaboración el fraccionamiento o el envasado de un producto alimenticio elaborado por otro fabricante, ni el corte o deshuesado de carne fresca, ni la limpieza o el corte de pescado.

En cuanto al suministro directo de alimentos preparados en locales utilizados principalmente como vivienda privada. El Real Decreto 1021/2002 establece de manera adicional a lo establecido en el Reglamento (CE) n.º 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, la comercialización de estos alimentos debe cumplir lo establecido en el presente artículo.

Siempre y cuando se lleve a cabo la actividad de preparación de alimentos en locales utilizados principalmente como vivienda privada, las zonas de la vivienda destinadas a dicha actividad tendrán la consideración de establecimiento de comercio al por menor, a los efectos del presente real decreto y demás normativa aplicable a este tipo de actividad y establecimientos.

Cuando el operador inicie la actividad deberá presentar a la autoridad competente, a los efectos de su inscripción en el correspondiente registro autonómico, una declaración responsable del cumplimiento de los requisitos legales aplicables al ejercicio de la actividad, que deberá incluir:

- a) Horario en que se va a operar.
- b) Productos que se van a elaborar.
- c) Plano de la vivienda que refleje las estancias o zonas destinadas a dicha actividad.
- d) Compromiso de asumir las obligaciones de someterse a los controles oficiales llevados a cabo por las autoridades competentes.
- e) Compromiso de contar con la justificación documental contenida en el apartado 9.

Para este supuesto, los alimentos preparados en locales utilizados principalmente como vivienda privada solo se podrán suministrar a la persona consumidora directamente en mercados ocasionales o periódicos, o mediante el reparto a domicilio siempre que el suministro se realice dentro de la unidad sanitaria local, zona de salud o territorio de iguales características y finalidad que defina la autoridad competente correspondiente donde radique la vivienda.

Los alimentos preparados en estos locales no se podrán servir para su consumo in situ, salvo que la autoridad competente de la comunidad autónoma lo permita. Tampoco se podrán suministrar a colectividades ni en eventos. Ni se podrán suministrar en el propio establecimiento, salvo que la autoridad competente de la comunidad autónoma lo permita.

No se podrán suministrar a otros establecimientos de comercio al por menor, salvo que la autoridad competente de la comunidad autónoma lo permita y establezca los requisitos necesarios para ello. Ni se podrán congelar, ni tampoco las materias primas empleadas para elaborarlos. Solo se podrán mantener en congelación las materias primas que se adquieran ya congeladas.

Cuando los alimentos destinados a la venta se elaboren en las mismas instalaciones que aquellos destinados al consumo doméstico privado, será necesaria, al menos, una separación temporal y cuando resulte necesario para evitar el riesgo de contaminación, una separación espacial, de las distintas actividades y productos.

Las materias primas y alimentos destinados a la venta deben estar claramente identificados y separados suficientemente de los destinados al uso doméstico privado para evitar el riesgo de contaminación.

Durante la elaboración de alimentos destinados a la venta no se permitirá el acceso de personas ajenas a esta actividad a las zonas de la

vivienda destinadas a la elaboración. Y en ningún caso se permitirá el acceso de animales domésticos a las zonas de la vivienda destinadas a la elaboración de alimentos.

os alimentos preparados estarán limitados a:

- a) Comidas preparadas sometidas a un tratamiento térmico suficiente para garantizar la seguridad de estas.
- b) Productos de panadería y repostería estables a temperatura ambiente.
- c) Mermeladas, confituras y jaleas, siempre que tras el envasado se sometan a un tratamiento térmico que garantice su seguridad.
- d) Conservas de frutas, hortalizas o vegetales, siempre que tengan un pH inferior a 4,5.
- e) Otros alimentos que las autoridades competentes de las comunidades autónomas permitan en sus territorios.

El volumen total de alimentos preparados deberá ser proporcional al tamaño de las instalaciones de manera que se garanticen unas prácticas correctas de higiene alimentaria y en ningún caso podrán superar los 100 kilogramos semanales, lo cual se demostrará documentalmente.

Además, los alimentos preparados se presentarán y etiquetarán de acuerdo con la normativa vigente de información alimentaria al consumidor y con la normativa específica en materia de comercialización y de calidad que les sea de aplicación y se deberá indicar la mención «Elaborado en vivienda particular» y la fecha de elaboración.

Acceso de animales a los establecimientos.



SISCOP

SISCOP

EJEMP'

1. Está prohibido el acceso de cualquier animal a las zonas de los establecimientos de comercio al por menor donde se preparen, manipulen o almacenen alimentos, sin perjuicio de que el propietario del establecimiento pueda prohibir su acceso a otras zonas de uso exclusivo del personal de los establecimientos.

Asimismo, está prohibido el acceso de animales a los lugares de venta de alimentos (tales como supermercados, mercados, comercios de alimentación, etc.), salvo en el caso de los perros de asistencia y los de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado, en el cumplimiento de sus funciones y bajo la supervisión de su responsable.

2. En las zonas de los establecimientos de hostelería y restauración donde únicamente se sirven alimentos (tales como comedores, terrazas, exterior de las barras, etc.), el operador del establecimiento puede permitir el acceso de animales domésticos, siempre que se cumplan los siguientes requisitos, sin perjuicio de otra normativa que les resulte de aplicación:

a) Informar a los dueños o responsables de los animales de los requisitos de acceso.

b) Los animales deberán estar sujetos por una correa, en un trasportín o controlados por otros medios.

c) Los animales deberán presentar un comportamiento y estado de higiene adecuados, sin signos evidentes de enfermedad como diarrea, vómitos, presencia de parásitos externos, secreciones anormales o heridas abiertas.

d) Se evitará que los animales entren en contacto con el equipo y útiles del local, con el personal del establecimiento, así como con las

superficies de las mesas y de la barra y, en caso de contacto, se limpiarán y desinfectarán las zonas afectadas con los materiales adecuados.

e) Se les podrá dar de comer o beber utilizando, en todo caso, útiles expresamente diseñados para la alimentación de animales.

3. No obstante lo establecido en el apartado 2, los operadores de los establecimientos de hostelería y restauración podrán prohibir a su criterio el acceso de animales domésticos a sus establecimientos, salvo en el caso de los perros de asistencia y los de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado, en el cumplimiento de sus funciones y bajo la supervisión de su responsable.

4. Se informará de si está prohibido el acceso de animales domésticos mediante un cartel visible a la entrada del establecimiento.

5. Los establecimientos de hostelería y restauración que permitan la presencia de animales domésticos de las personas consumidoras en sus locales deberán contar con útiles de limpieza de uso exclusivo en caso de que los animales orinen, defequen o vomiten.

Sin perjuicio de otra normativa que le sea de aplicación, los establecimientos que sirvan alimentos y además cuenten con perros o gatos propios destinados a interactuar con la clientela, únicamente podrán servirlos en una estancia diferente o en una zona separada físicamente de los lugares donde se encuentren los animales y tendrán la consideración de comercio al por menor. Los animales no podrán acceder a las zonas donde se preparen, manipulen o almacenen los alimentos, sin perjuicio de que el propietario del establecimiento pueda prohibir su acceso a otras zonas de uso exclusivo del personal de los establecimientos.



El alimento

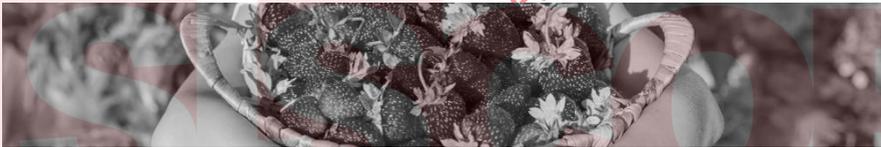
sis scop

EJEMPLAR GRATUITO PARA ALUMNOS DE SISCOP

El alimento es una sustancia de naturaleza compleja que contiene los elementos necesarios para el mantenimiento de las funciones vitales. Su valor nutricional depende de la cantidad y calidad de sus componentes, así como de la presencia o ausencia de sustancias que afecten a su uso nutritivo (digestibilidad, absorción o metabolismo).

La UE en su legislación lo define como cualquier sustancia o producto destinado al consumo humano o con probabilidad de serlo, tanto si ha sido completamente o parcialmente procesado, como si no. Incluyendo dentro de esta definición al agua. Actualmente se reconocen en los alimentos en torno a 40 constituyentes esenciales entre los que se encuentran el agua y los nutrientes.

COMPOSICIÓN DE LOS ALIMENTOS



Marcronutrientes:

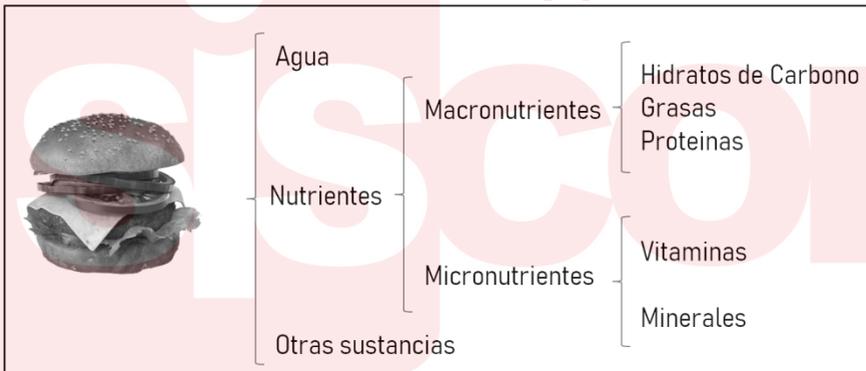
Son los encargados del aporte necesario de energía metabólica para el correcto funcionamiento del cuerpo humano.

- **Carbohidratos:** Son importantes porque aportan energía al organismo, es el nutriente que el cuerpo más necesita y hay que incorporarlos en todas las comidas. Se los divide en carbohidratos simples y complejos. Los simples están en azúcares, frutas y necesitan de menor digestión para ser absorbidos. Los complejos se encuentran en panes y cereales, y necesitan de mayor digestión
- **Proteínas:** La proteína es un nutriente esencial, que favorece la regeneración de tejidos y el desarrollo óseo y muscular, entre otras múltiples funciones. Incluir la proteína en sus fuentes animales y vegetales es de suma importancia para el crecimiento y el buen funcionamiento del cuerpo.

- **Grasas:** Intervienen en el trabajo del sistema nervioso central, transportan las vitaminas liposolubles, ayudan a una buena función cerebral e influyen en la secreción de ciertas hormonas. Entre los diferentes tipos de grasa se encuentran las saturadas, las poliinsaturadas, las mono saturadas y los Omega 3.

Micronutrientes

Son indispensables para el buen funcionamiento del organismo, no sintetizables por nuestro cuerpo (con algunas excepciones). Aunque solo necesitamos cantidades muy pequeñas, su papel es muy importante en numerosos procesos fisiológicos. Convirtiéndose en elementos indispensables para la salud.



Los micronutrientes más conocidos son:

- Las vitaminas, como las vitaminas A, C y E
- Los minerales, como el hierro, el cobre y el magnesio
- Los oligoelementos, como el yodo, el cobre, el selenio, el flúor...

Sin embargo, en micronutrición, se consideran otras categorías de micronutrientes. Es el caso de las siguientes familias:

- Los polifenoles, flavonoides y carotenoides
- Los ácidos grasos poliinsaturados, como los omega-3
- Los aminoácidos esenciales, como la valina, la leucina y la isoleucina
- Los pre y los probióticos, las bacterias «amigas»

Las vitaminas:

Sustancias hidrosolubles (solubles en el agua) o liposolubles (solubles en la grasa) En su gran mayoría, se ingieren con la alimentación y son esenciales para las reacciones metabólicas del organismo. Sus funciones pueden ser muy variadas: transportador, cofactor de reacción, mensajero...

Algunas tienen propiedades antioxidantes: es el caso de la vitamina A, la vitamina C y la vitamina E.

Los minerales:

El sodio, potasio, calcio, magnesio, fósforo, están presentes en los alimentos en forma de sales. Son indispensables para la vida de las células, necesarios para todos los órganos, especialmente para el cerebro.

A menudo son coenzimas, lo cual significa que algunas enzimas no pueden funcionar sin la presencia de estos minerales.

Los oligoelementos:

Estos micronutrientes (hierro, yodo, cobre, flúor, cloro, zinc, cobalto, selenio, manganeso...), llamados «oligoelementos» porque se encuentran en estado de trazas en el organismo, pueden ser elementos constitutivos de los tejidos, intervenir en la actividad de las enzimas y las hormonas.

Estas sustancias proceden obligatoriamente de la alimentación y la capacidad de almacenaje del organismo es muy limitada; por lo tanto, el aporte debe ser regular.

Los polifenoles, flavonoides y carotenoides:

Los polifenoles, flavonoides y carotenoides son moléculas, mayoritariamente presentes en la fruta y la verdura, que tienen sobre todo potentes propiedades antioxidantes. Por ello, participan en la protección de las células contra agresiones diarias como el estrés.

Los ácidos grasos poliinsaturados:

Los más conocidos de los cuales son los omega-3, tienen un papel primordial en la estructura de la membrana celular. Algunos de ellos, llamados «esenciales», el organismo no los puede fabricar. Sin embargo, estos ácidos grasos esenciales: participan en el mantenimiento de una colesterolemia normal, contribuyen a una función cardíaca normal, pueden contribuir al funcionamiento normal del cerebro.

Los aminoácidos esenciales:

Existen veinte aminoácidos, aunque ocho de ellos se llaman esenciales. Estos ocho aminoácidos esenciales nuestro organismo no los puede sintetizar y, por lo tanto, deben proceder de los alimentos, tienen un papel fundamental en la estructura de las proteínas, algunos de ellos son precursores de hormonas.

Los pre y pro bióticos:

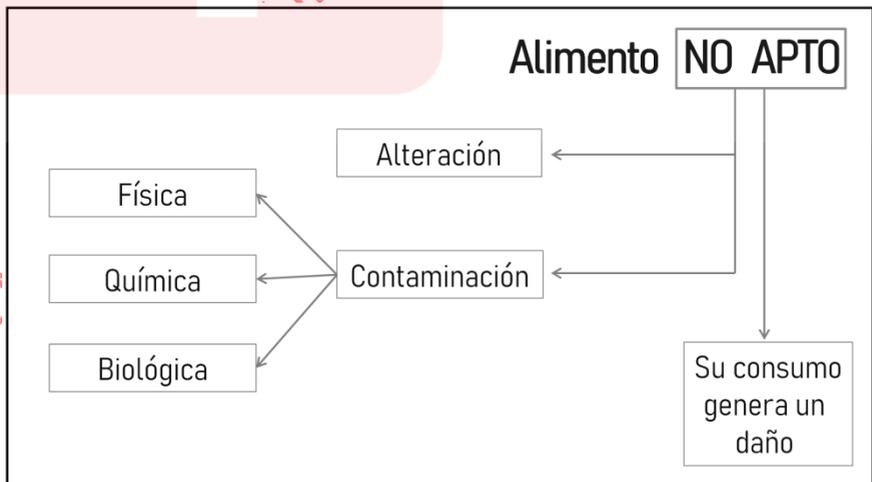
Según la Organización Mundial de la Salud, los probióticos son microorganismos vivos que, aportados en concentración suficiente, ejercen un efecto beneficioso sobre la salud del huésped. Los prebióticos tienen la propiedad de aumentar el crecimiento y la actividad de los probióticos. Son el sustrato de los probióticos.

En cualquier caso, todos estos componentes de los alimentos pueden ser dañados, modificados u alterados por distintos motivos, lo cual, puede hacer perder el valor nutricional del alimento o incluso causar daños al consumidor.

Por tal motivo es imperativo hablar de dos procedimientos mediante los cuales los alimentos pueden ser dañados, en ocasiones hasta el punto de convertirse en un peligro para la salud de su consumidor.

Estos dos procedimientos los reconocemos por los siguientes términos:

- Alteración
- Contaminación



LA ALTERACIÓN DE LOS ALIMENTOS



La alteración de un alimento es la modificación de sus características organolépticas (olor, color, sabor, textura), aspecto físico, composición química y valor nutricional.

Estos cambios, que afectan a su aptitud para el consumo, no necesariamente implican un riesgo para la salud del consumidor. Los cambios producidos en los alimentos alterados son debidos a reacciones fisico-químicas entre el agente alterante y los componentes del alimento.

Dichas reacciones pueden ser:

- Fermentación de carbohidratos: alteración del sabor y aroma del alimento.
- Oxidación-reducción: alteración del color, sabor y aroma (por ej. enranciamiento de alimentos grasos).
- Síntesis de polímeros: formación de limo sobre la superficie del alimento (en jamón cocido, mortadela y fiambre cocido en general).
- Destrucción de agentes emulsionantes del alimento: esto provoca la separación de fases no miscibles (por ej., separación de la grasa de la leche tras la desnaturalización de las caseínas).
- Despolimerización enzimática.
- Síntesis de pigmentos: formación de coloraciones anormales.

Los agentes alterantes de los alimentos se clasifican atendiendo a su naturaleza física, química o biológica.



1. Agentes físicos

Se definen como manifestaciones de energía presentes en el medio que pueden provocar alteraciones en el alimento. Dentro de este grupo se incluyen la temperatura, la luz y los factores mecánicos.

Temperatura
Luz
Factores Mecánicos

1.1. Temperatura

Las temperaturas extremas dan lugar a alteraciones fisico-químicas en los alimentos cuyas consecuencias dependerán del rango de temperatura en el que se encuentren. Debido a esto, es fundamental llevar a cabo un control exhaustivo de la temperatura en etapas como la congelación, el almacenamiento o el tratamiento térmico, para evitar consecuencias no deseables. Las alteraciones sufridas en los alimentos por efecto de las temperaturas extremas, difieren en función del rango en el que estos se encuentren:

1.1.a. Bajas temperaturas:

La congelación de los alimentos a temperaturas inferiores o iguales a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ es un método de conservación seguro. No obstante, la congelación no controlada puede provocar quemaduras por frío, debido a la desecación superficial del alimento. También puede dar lugar a la desnaturalización de proteínas, la formación de grietas en el alimento o la rotura de estructuras celulares provocada por los cristales de hielo formados.

Durante la descongelación, la desnaturalización de proteínas y los daños sufridos en las membranas celulares dan lugar a pérdidas importantes de agua lo que provoca la pérdida de firmeza en el alimento. Todos estos efectos son menores cuanto más rápida es la congelación del alimento y menor es la temperatura de almacenamiento. Por otra parte, la congelación de los alimentos no inhibe la aparición de reacciones químicas y enzimáticas. De hecho, la deshidratación producida por la congelación, provoca un aumento en la concentración de solutos y puede favorecer las reacciones químicas entre ellos.

Además, la pérdida de agua está asociada a la pérdida de nutrientes y a la reducción del volumen del alimento.

1.1.b. Altas temperaturas:

La aplicación de calor a los alimentos puede destruir los microorganismos y las toxinas, a la vez que modifica sus características físico-químicas volviéndolos más digeribles y apetecibles. No obstante, las altas temperaturas pueden provocar efectos negativos en los alimentos, los cuales se verán incrementados cuanto mayor sea la temperatura.

Las proteínas pueden sufrir desnaturalización, lo cual puede provocar la pérdida de su actividad bioquímica o puede afectar a la capacidad de retención de agua del alimento.

Otros efectos no deseables son las mermas en el sabor y en el aroma por la pérdida de componentes volátiles, o el oscurecimiento debido a reacciones de pardeamiento no enzimático, también llamadas reacciones de Maillard. Son reacciones de glucosilación entre el grupo carbonilo de los azúcares reductores y el grupo amino de las proteínas, en presencia de calor.

En ocasiones dichas reacciones son deseables, por ejemplo en el horneado del pan o en el asado de la carne, sin embargo, en otras pueden producir mermas en la calidad del alimento.

Otra reacción no deseada a consecuencia de las altas temperaturas, es la formación de compuestos tóxicos en los alimentos (melanoidinas, pirazinas, nitrosaminas, acrilamida, ...). Si nos centramos en la fritura de los alimentos, este proceso se caracteriza por alcanzar temperaturas de 175 °C-185 °C, que combinadas con la presencia de oxígeno y de agua procedente del alimento, provoca reacciones químicas entre los componentes del aceite. Estas reacciones pueden dar lugar a pérdidas en el valor nutricional y a la formación de compuestos tóxicos.

El nivel de degradación de un aceite se determina en función del contenido en compuestos polares, sustancias resultantes de este compendio de reacciones químicas complejas durante el calentamiento de la grasa o el aceite.

1.2. Luz

La exposición de los alimentos a la luz en exceso puede dar lugar a alteraciones de diversa índole, que dependerán de las características del alimento.

Las más comunes son: cambios de color debido a la fotooxidación de compuestos nitrogenados, alteraciones en el sabor por la descomposición de algunos componentes, y pérdida de nutrientes debido a la oxidación de algunas vitaminas (A,C,E).

La luz también ejerce un efecto inductivo en reacciones de enranciamiento. Su efecto sobre los alimentos dependerá de factores como la intensidad de la luz, el tiempo de exposición, la distancia entre la fuente de luz y el alimento, la presencia de oxígeno y la temperatura.

1.3. Factores mecánicos

Durante la manipulación de los alimentos, en especial durante las etapas de almacenamiento y transporte, debe evitarse que estos sufran golpes o aplastamientos.

En primer lugar, afectará al su aspecto visual y en segundo lugar, puede provocar daños en su estructura. Los golpes en los vegetales aceleran el ablandamiento de las frutas y hortalizas ya que destruyen su integridad celular.

Esto es debido a la liberación de hidrolasas, contenidas en las vacuolas que hidrolizan los constituyentes de las paredes celulares (polisacáridos). Por otra parte, los golpes y heridas en los vegetales son vías de entrada de contaminantes externos (microorganismos, polvo), dando lugar a la contaminación del producto. Esta situación es similar en el caso de alimentos envasados (latas de conservas, yogures, cajas de leche) ya que los golpes y aplastamientos de los envases pueden dar lugar a la formación de pequeñas grietas en los mismos con la consiguiente entrada de agentes contaminantes.

2. Agentes químicos

Oxígeno
Agua

Los agentes químicos responsables de la alteración de los alimentos son principalmente el oxígeno y la humedad.

Oxígeno

Es el responsable de reacciones de oxidación con los constituyentes de los alimentos, dando lugar a modificaciones en el color, sabor y aroma. Es de destacar el enranciamiento de alimentos ricos en grasas, lo cual provoca olores y sabores desagradables.

Esta alteración es consecuencia del enranciamiento oxidativo de las grasas, reacción catalizada por las lipooxigenasas, a través de la cual el oxígeno reacciona con los dobles enlaces de los ácidos grasos insaturados formando hidroperóxidos. El enranciamiento oxidativo además, destruye las vitaminas liposolubles, especialmente las vitaminas A y E.

Este proceso es acelerado en presencia de la luz, altas temperaturas, humedad, otros ácidos grasos libres y catalizadores inorgánicos como las sales de hierro y cobre.

Otra reacción es el pardeamiento enzimático, mediante la cual el oxígeno reacciona con los compuestos fenólicos de los alimentos de origen vegetal, dando lugar a la formación de pigmentos coloreados. Las etapas del proceso de pardeamiento enzimático son:

- 1ª. Hidroxilación enzimática
- 2ª. Oxidación enzimática
- 3ª. Polimerización no enzimática

Un ejemplo de esta reacción la podemos encontrar en la piel de los plátanos maduros o en la superficie de corte de algunas frutas (peras, manzanas, plátanos) al entrar en contacto con el oxígeno del aire.

Humedad (presencia de agua)

La transferencia de humedad entre el ambiente y los alimentos produce importantes cambios físico-químicos, lo cual afecta negativamente a sus cualidades organolépticas. La diferencia entre la humedad ambiental y la humedad del alimento determinará que este absorba o elimine agua al ambiente hasta alcanzar un equilibrio.

Así, en ambientes húmedos, alimentos como el pan o las galletas, absorberán humedad y se reblandecerán, y los alimentos pulverulentos como la harina, sufrirán apelmazamiento. Por otra parte, en ambientes de baja humedad, los alimentos frescos como frutas y hortalizas sufrirán desecación.

3. Agentes biológicos

Microorganismos
Actividad Enzimática

Los agentes biológicos implicados en la alteración de los alimentos pueden proceder, bien de fuentes externas o bien del propio alimento.

En el 1 primer caso se incluyen los microorganismos, mientras que en el segundo se incluyen los componentes enzimáticos intrínsecos al alimento.

Esto es debido principalmente a prácticas poco higiénicas durante las diferentes fases de manipulación de los alimentos.

También pueden proceder del propio alimento, como es el caso de ciertas enzimas.

Microorganismos alterantes

Son microorganismos que provocan modificaciones en las características organolépticas y físico químicas de los alimentos, como el sabor, el olor, el color, la textura o el pH. Estos microorganismos son principalmente bacterias, mohos y levaduras y su presencia en los alimentos no implica necesariamente un riesgo para la salud. Además, muchas de estas reacciones son deseadas y utilizadas en la industria alimentaria para la elaboración de productos fermentados (pan, queso, vino o cerveza) o en la industria farmacéutica para la obtención de antibióticos (penicilina).

No obstante, los microorganismos alterantes pueden compartir el alimento con otros microorganismos patógenos, como Salmonella o Listeria monocytogenes, cuya presencia no es tan evidente.

Actividad enzimática

Los animales y las plantas tienen sus propias enzimas, cuya actividad frecuentemente se intensifica tras el sacrificio y la recolección. Esto es debido a que dichas reacciones son controladas durante la vida del vegetal o del animal pero dicho control desaparece cuando la planta es separada de la tierra o el animal es sacrificado. Si estas enzimas no son desactivadas, continuarán catalizando reacciones químicas entre los componentes del alimento.

En ocasiones, dichas reacciones son deseadas, como el ablandamiento de las carnes o la maduración de ciertas frutas después de la cosecha, pero si las reacciones enzimáticas continúan, darán lugar a la descomposición de los alimentos, a la alteración de los tejidos y, finalmente, al ataque de microorganismos no deseables.

En el caso de las carnes, el ablandamiento es producido, entre otras reacciones, por la hidrólisis de proteínas a través de las proteasas, en el aroma intervienen reacciones de proteólisis y lipólisis y el color va a depender del estado de oxidación-reducción de la mioglobina.

Por otra parte, los vegetales, presentan enzimas responsables de la síntesis y degradación de los constituyentes de las paredes celulares (polisacáridos) y enzimas de la vía de la síntesis de etileno.

Estos sistemas enzimáticos son responsables de la maduración del vegetal y una vez superado este estado, de la alteración de los tejidos vegetales con el consiguiente ablandamiento de las frutas y hortalizas. Estas reacciones se ven favorecidas cuando los vegetales sufren golpes y daños en las estructuras vegetales, ya que facilitan el acceso de los enzimas a los sustratos.

Otro caso de alteración enzimática de los alimentos es el enranciamiento hidrolítico de las grasas, reacción de hidrólisis de los triglicéridos en ácidos grasos y glicerol mediante la acción catalítica de las lipasas.

LA CONTAMINACIÓN DE LOS ALIMENTOS

Conocer las diferencias entre alteración y contaminación de los alimentos es un aspecto clave en la seguridad alimentaria. En ocasiones, el consumidor asocia un alimento de aspecto deteriorado con la presencia de agentes nocivos que podrían implicar un riesgo para la salud.

Otras veces, un alimento que presenta intactas sus cualidades organolépticas, puede inducir a pensar que se trata de un alimento inocuo.

Este error tan común deriva de la confusión que frecuentemente se genera entre ambos términos y que distinguimos a continuación. La contaminación de un alimento es la introducción o la presencia de agentes físicos, químicos o biológicos, que afectan a la inocuidad de dicho alimento.

La contaminación no necesariamente provoca una alteración visible en el alimento.

La alteración de un alimento es la modificación de sus características organolépticas (olor, color, sabor, textura), de su composición química o de su valor nutricional. Estos cambios, que afectan a su aptitud para el consumo, no necesariamente implican un riesgo para la salud del consumidor.

La contaminación de los alimentos se puede clasificar atendiendo a dos criterios:

- En función de la naturaleza del agente contaminante.
- En función del origen del agente contaminante.

Tipos de contaminación en función de su naturaleza:

Este método de clasificación se basa en la naturaleza biológica o no biológica del agente contaminante.

a) Contaminación biótica

Es producida por agentes vivos de distinta naturaleza y procedentes de diversas fuentes de contaminación (agua, suelo, humanos, animales). Estos agentes bióticos son principalmente bacterias, virus, hongos y parásitos.

b) Contaminación abiótica

Es provocada por la presencia de agentes inertes en los alimentos que, en función de su naturaleza pueden dar lugar a dos tipos de contaminación: física o química.

- **Contaminación física:** Dentro de este grupo, se incluyen dos tipos de contaminantes: las sustancias radiactivas y los cuerpos extraños.
 - **Sustancias radiactivas:** existen sustancias radiactivas denominadas radionucleotidos, procedentes de fuentes naturales (suelo, agua y aire) o derivadas de accidentes nucleares. Diariamente inhalamos e ingerimos estas sustancias, a través del aire, de los alimentos y del agua, son absorbidas por nuestro organismo. Sus efectos, que dependen de la dosis absorbida y de la duración de la exposición, pueden causar la caída del cabello, afectar al funcionamiento de órganos y tejidos e incluso provocar cáncer.
 - **Cuerpos extraños:** la presencia de ciertos elementos en los alimentos puede provocar cortes, atragantamientos, desgarros. Algunos ejemplos son espinas de pescado, pequeñas piedras, astillas de huesos, tierra, cristales, objetos personales (anillos, pendientes, botones), materiales de envasado, piezas de maquinaria, etc.

- **Contaminación Química:** Es provocada por sustancias nocivas para el ser humano. El nivel de toxicidad es muy variable dependiendo de la sustancia y los efectos en las personas pueden aparecer a corto, medio o largo plazo. Su origen es muy variado al igual que las distintas causas que dan lugar a la contaminación.



- Residuos de biocidas: el incumplimiento de las normas de utilización de productos biocidas como raticidas o insecticidas, puede dar lugar a la contaminación de equipos y de otras superficies en contacto con los alimentos.
- Aditivos no autorizados en la industria alimentaria o utilizados en dosis superiores a las permitidas según la legislación vigente.
- Sustancias tóxicas procedentes de recipientes o de envases no aptos para uso alimentario, debido a la migración estas desde el material hasta el alimento.
- Metales pesados (cobre, plomo, hierro, cadmio) procedentes del material de las tuberías de la red de distribución de agua o de recipientes y utensilios fabricados con estos materiales. Estas sustancias se transmiten al agua o a los alimentos y provocan su contaminación.

Tipos de contaminación en función de su origen:

1. Contaminación primaria

Este tipo de contaminación se produce cuando el agente contaminante se encuentra presente en el alimento desde el momento en que este es un ser vivo (animal o vegetal). Tras la cosecha del vegetal o el sacrificio del animal, el agente estará presente en el alimento a lo largo de toda la cadena alimentaria hasta llegar al consumidor final. Dentro de este tipo de contaminación existen contaminantes de naturaleza biológica, física y química.

1.1. Contaminantes primarios de naturaleza biológica.-

Muchos alimentos pueden estar contaminados por microorganismos procedentes de animales vivos, como es el caso de larvas de parásitos presentes en los alimentos, que pueden transmitirse a las personas. Un ejemplo es *Anisakis simplex*, presente en diversas especies de pescado y responsable de la anisakiasis. Otro ejemplo es la presencia de *Trichinella spiralis*, un nematodo que puede encontrarse enquistado en la carne de cerdo y transmitirse a las personas ocasionando triquinosis.

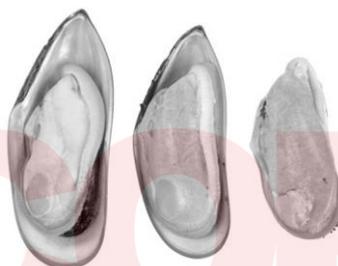


1.2. Contaminantes primarios de naturaleza física.-

Dentro de la contaminación primaria de los alimentos, también se puede producir la contaminación física, producida por sustancias radiactivas presentes en la naturaleza y procedentes de fuentes naturales o artificiales. Es el caso de los radionucleidos, sustancias que, tal y como se comentó anteriormente, contaminan los alimentos y a través de estos se introducen en nuestro organismo.

1.3. Contaminantes primarios de naturaleza química.-

Entre los ejemplos más destacables de este tipo de contaminación, podemos citar la presencia de toxinas marinas (ciguatoxinas, saxitoxinas, brevetoxinas, etc.) producidas por microorganismos marinos.



Estas toxinas se acumulan en el interior de los moluscos bivalvos vivos y son responsables de numerosas intoxicaciones alimentarias tras su consumo.

Otro ejemplo de contaminantes químicos primarios es la presencia de antibióticos en alimentos de origen animal, como es el caso de las tetraciclinas en leche.

Por último, dentro de este grupo es de destacar el uso de fertilizantes con nitrógeno (nitratos y nitritos) y de productos fitosanitarios (insecticidas, fungicidas y herbicidas) en frutas y hortalizas o a través de sus productos derivados, como el aceite o el vino.

2. Contaminación secundaria

La contaminación secundaria se produce cuando el agente contaminante se incorpora al alimento durante su manipulación, es decir, en fases como la recepción de materias primas, la transformación o el envasado de alimentos, entre otras.



Este tipo de contaminación se debe a que dichas operaciones se realizan en condiciones inapropiadas, tales como instalaciones deficientes, presencia de vectores (insectos y roedores), prácticas antihigiénicas, etc.

Entre los ejemplos se pueden citar: bacterias procedentes de los manipuladores debido a la falta de higiene, presencia de insectos por medidas de prevención inadecuadas, empleo de útiles sucios...



Dentro de la contaminación secundaria existe un tipo de contaminación denominada contaminación cruzada, la cual se produce por la transferencia de los contaminantes entre unos alimentos y otros, a través de los utensilios o de las superficies de trabajo (cuchillos, tablas de corte), que actúan como vehículo de transmisión.



Los microorganismos

sis scop

EJEMPLAR GRATUITO PARA ALUMNOS DE SISCOP

La contaminación biológica por microorganismos o contaminación microbiológica propicia la aparición de múltiples enfermedades de transmisión alimentaria.

Debemos tener en cuenta la dificultad de su detección, puesto que los microorganismos son agentes bióticos tan pequeños que necesitamos de medios como los microscopios para poder determinar su presencia.

Si bien es cierto que no todos los microorganismos son patógenos, también debemos considerar la peligrosidad de los que sí lo son, si su presencia fuese en cantidad suficiente los alimentos. Por esto es de vital importancia reconocer su alta capacidad de reproducción, lo que denominamos el crecimiento microbiano.

El crecimiento microbiano es definido como el incremento en el número de células. En el caso de los organismos procariontes en general, y de las bacterias en particular, este proceso se realiza mediante bipartición o fisión binaria, a través del cual la célula madre se divide para formar dos células hijas con la misma dotación genética y composición celular.



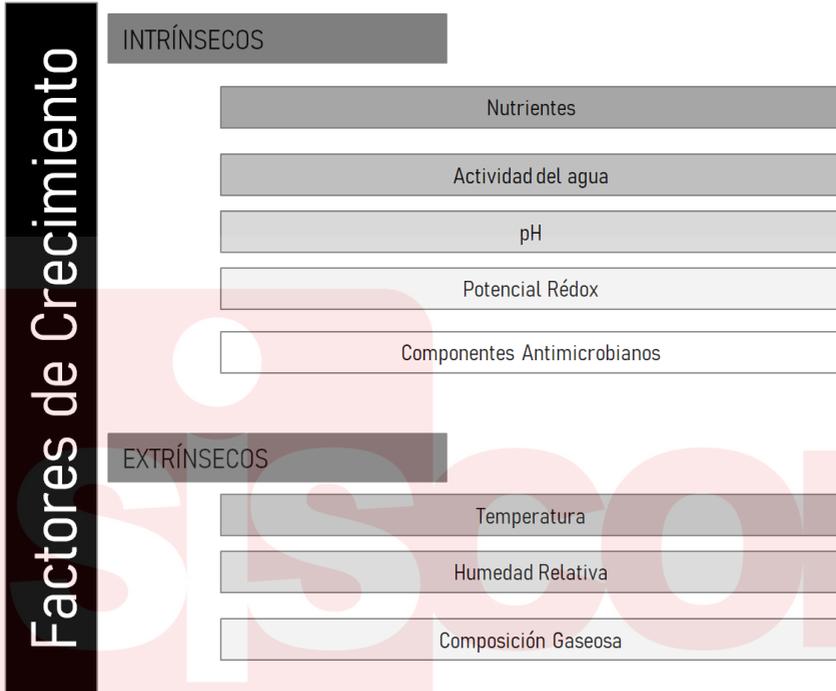
Para que la división celular se produzca, la célula madre sufre un proceso de elongación, seguido de la formación de un tabique o septo que separe la célula madre en dos células hijas. Durante la fisión binaria cada célula hija recibe una copia de los componentes celulares de la madre (ADN, cromosoma, ribosomas, etc.) para formar una célula independiente.

El tiempo requerido para que un microorganismo se duplique se denomina **tiempo de generación** es característico de cada especie, por ejemplo *Escherichia coli* presenta un tiempo de generación de 20 minutos mientras que el de *Staphylococcus aureus* es de 30 minutos.

La **velocidad o tasa de crecimiento** se define como el número de células formadas por unidad de tiempo. En un medio de cultivo que disponga de las condiciones óptimas de crecimiento, se distinguen cuatro fases dentro del ciclo vital de una población microbiana:

- Fase de latencia o fase lag: Es un periodo de adaptación de los microorganismos al medio en el que se encuentran. Durante esta fase, no existe un aumento significativo en el número de microorganismos.
- Fase de crecimiento exponencial: Durante este periodo, la velocidad de multiplicación celular es máxima.
- Fase estacionaria: En esta etapa, la velocidad de multiplicación se iguala a la velocidad de muerte celular, de modo que no hay cambios significativos en el número de microorganismos con respecto al tiempo.
- Fase de muerte: Durante esta fase, no existe crecimiento microbiano y aumenta el número de muertes debido al agotamiento de nutrientes, por lo que decrece el número de células vivas en el medio.

FACTORES DE CRECIMIENTO DE LOS MICROORGANISMOS

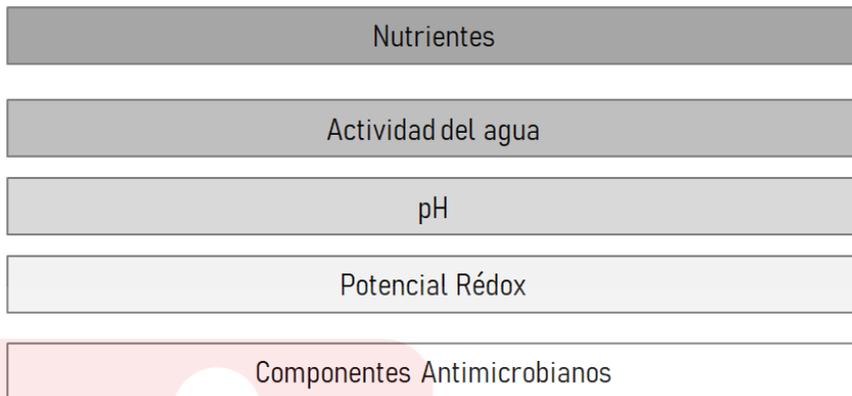


El crecimiento de los microorganismos se ve condicionado por una serie de factores que dependen de las condiciones del medio en el que se encuentran, es decir, tanto del sustrato como del ambiente.

Dicho en términos de contaminación de los alimentos, los factores que influyen en el crecimiento de los microorganismos dependerán de las características del propio alimento, así como de las condiciones ambientales que lo rodean.

Esto nos permite establecer una clasificación de los agentes condicionantes del crecimiento microbiano en factores intrínsecos al alimento y factores extrínsecos.

1. Factores intrínsecos



Los agentes contaminantes intrínsecos al alimento son los factores inherentes al propio alimento y dependen principalmente de sus características fisicoquímicas.

Dichos agentes son: contenido en nutrientes, actividad de agua, pH, potencial redox, enzimas naturales del alimento, componentes antimicrobianos y estructura biológica.

1.a. Nutrientes

Los alimentos están compuestos por diferentes nutrientes (proteínas, hidratos de carbono, grasas, vitaminas y minerales) que son utilizados por los microorganismos para el desempeño de sus funciones vitales:

- Las fuentes de carbono utilizadas por los microorganismos para la obtención de energía son principalmente aminoácidos, glúcidos y alcoholes, aunque algunos microorganismos también utilizan lípidos.

- La fuente de nitrógeno procede principalmente de los aminoácidos en forma libre, aunque también utilizan compuestos nitrogenados, como nucleótidos y proteínas, en ausencia de aquellos.
- En relación al aporte de vitaminas, los mohos y las bacterias Gram-negativas son capaces de sintetizar la mayoría de ellas, de modo que crecerán bien en alimentos pobres en ellas.
- Los requerimientos de minerales difieren a nivel cualitativo y cuantitativo en función del tipo de microorganismo. No obstante, la mayoría de ellos necesitan un aporte de fósforo, calcio, potasio, azufre y magnesio, entre otros.

El tipo y cantidad de nutrientes contenidos en cada alimento determinará el tipo de microorganismo que va a desarrollarse. En términos generales, los mohos son los microorganismos menos exigentes desde el punto de vista nutricional, seguidos por las levaduras y las bacterias.

1.b. Actividad de agua

El agua constituye uno de los factores más importantes para el crecimiento de los microorganismos y estos la obtienen a través de los alimentos.

El contenido total de agua de un alimento es la suma del agua ligada y del agua libre. Por una parte, el agua ligada está formada por una fracción denominada agua de constitución, que forma parte de la estructura molecular del alimento y se encuentra unida a sus moléculas mediante reacciones químicas. La otra fracción se denomina agua adsorbida y se encuentra retenida en el alimento por capilaridad.

El agua ligada no puede ser utilizada por los microorganismos.

No obstante, el agua libre sí se encuentra disponible para los microorganismos y se denomina actividad de agua (a_w).

Se relaciona con la humedad relativa de equilibrio del ambiente (HRE), con el contenido en solutos del alimento y con la temperatura. Así, dos alimentos con igual valor de a_w pueden presentar valores de humedad diferentes.

La a_w es un factor limitante para el desarrollo de los microorganismos, ya que influye tanto en su actividad metabólica, como en su resistencia y supervivencia. Este hecho ha permitido al hombre desde antaño el empleo de métodos de conservación basados en la reducción del agua, como la salazón o el secado.

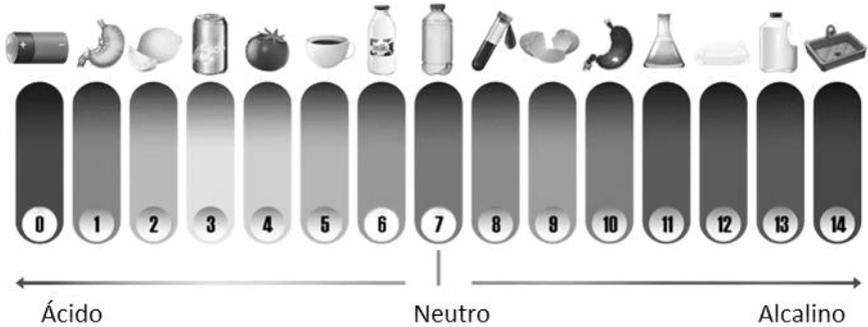
En términos generales, las bacterias requieren a_w superiores que los mohos y las levaduras. Mientras que las bacterias necesitan $a_w > 0,90$, los mohos se desarrollan a $a_w \geq 0,80$ y las levaduras lo hacen a $a_w \geq 0,88$.

No obstante existen microorganismos denominados osmotolerantes, capaces de desarrollarse en presencia de altas concentraciones de solutos. En la actualidad, la medida de la a_w permite determinar el tipo de microorganismos que pueden desarrollarse en cada alimento.

Por otra parte, existen relaciones entre la a_w , la temperatura y el contenido en nutrientes del medio que influyen de manera significativa en el crecimiento microbiano:

- Con independencia de la temperatura, velocidad de crecimiento de los microorganismos disminuye conforme se reduce la a_w
- El intervalo de a_w de crecimiento es máximo a la temperatura óptima de crecimiento.
- La presencia de nutrientes aumenta el intervalo de a_w de crecimiento.

1.c. pH



El pH se define como el logaritmo negativo de la concentración de iones hidrógeno en un medio. Aunque la mayoría de los microorganismos presenta un pH óptimo de crecimiento próximo a la neutralidad (entre 6,6 y 7,5), existen algunos capaces de soportar valores extremos. En función de su respuesta al pH, se clasifican en tres grupos diferenciados:

- Acidófilos toleran intervalos de pH = 2-5.
- Neutrófilos toleran intervalos de pH = 6-8.
- Alcalófilos toleran intervalos de pH = 10-11.

En general, los mohos y las levaduras pueden crecer a pH mucho más bajos que las bacterias, sin embargo existen algunas excepciones, como es el caso de las bacterias lácticas y las bacterias acéticas, que presentan pH óptimos muy inferiores al del resto de bacterias. El pH de un alimento es uno de los principales factores que determinan la supervivencia y el crecimiento de los microorganismos. La mayoría de alimentos presenta un pH próximo a la neutralidad o ligeramente ácido.

El pH ácido de la mayoría de las frutas las hace susceptibles al ataque de los mohos, debido a la capacidad de estos microorganismos para crecer a valores de pH inferiores que la mayoría de bacterias. Por otra parte, las carnes, la leche, el pescado y los huevos presentan valores de pH superiores, motivo por el cual los convierte en alimentos más vulnerables al ataque bacteriano.

La reducción de pH es utilizada en la industria alimentaria como un sistema de conservación de los alimentos. Actualmente se pueden encontrar, entre otros, el escabechado, donde el vinagre (ácido acético) ejerce una acción conservante frente a los microorganismos, o la incorporación de aditivos (acidulantes y correctores de acidez) que controlan el pH del alimento.

1.d. Potencial Redox

El potencial de oxidación-reducción o potencial redox (Eh) es la tendencia de las especies químicas presentes en un sustrato a ganar o a perder electrones (e⁻). Así, las sustancias que pierden e⁻ se oxidan y se denominan agentes reductores, mientras que las que ganan e⁻ se reducen y se denominan agentes oxidantes. La transferencia de electrones genera una diferencia de potencial eléctrico, que se mide en mV. Cuanto más oxidada se encuentre una sustancia, mayor será su potencial eléctrico, por el contrario, cuanto más reducida esté, el valor de Eh será menor. Debido a esto, el valor de Eh de un alimento dependerá de las sustancias oxidantes o reductoras presentes en él, así como de su pH.

Por otra parte, la energía necesaria para el crecimiento microbiano puede proceder de las reacciones de oxidación-reducción del medio en el que se encuentran. De esta forma, el Eh es un indicador de las relaciones de oxígeno de los microorganismos vivos y puede ser utilizado para especificar el ambiente en el que son capaces de generar energía sin recurrir al oxígeno molecular.

Los microorganismos son muy sensibles al valor de Eh del medio; los aerobios necesitan valores de Eh positivos (sustratos oxidados), mientras que los anaerobios frecuentemente requieren valores de Eh negativos (sustratos reducidos). Además, cada microorganismo solo puede vivir en un rango de Eh muy estrecho, lo cual lo convierte en un factor selectivo muy importante sobre el tipo de flora presente en cada alimento.

1.e. Componentes antimicrobianos

Existen sustancias presentes en algunos alimentos que actúan como agentes conservantes, ya que inhiben la actividad metabólica de bacterias, virus y mohos. Son sistemas antimicrobianos naturales de origen animal o vegetal, entre los que se encuentran la lisozima del huevo, la lactoferrina en la leche o los ácidos grasos esenciales de algunas plantas y especias.



Otro ejemplo lo podemos encontrar en los pigmentos naturales y en los ácidos orgánicos presentes en frutas y verduras.

La mayoría de compuestos de origen vegetal con actividad antimicrobiana son principalmente compuestos fenólicos, terpenos, aldehídos, cetonas, alcoholes alifáticos y enzimas hidrolíticas que actúan sobre las membranas de los microorganismos. Además, de poseer propiedades conservantes, muchas plantas contienen otras sustancias que proporcionan un fiavor determinado (ajo, canela, albahaca, anís). Debido a esto, la industria alimentaria los utiliza como aditivos en la elaboración de los alimentos, no solo con la intención de aumentar su vida útil, sino también para mejorar las cualidades organolépticas del producto.

2. Factores extrínsecos

Temperatura

Humedad Relativa

Composición Gaseosa

Los agentes alterantes extrínsecos al alimento derivan de las condiciones físicas ambientales que rodean al alimento y son: temperatura, humedad relativa, composición gaseosa y presencia de microorganismos.

2.a. Temperatura

La temperatura es uno de los factores más importantes que afectan a la viabilidad de los microorganismos.

Todos los microorganismos se multiplican en un intervalo de temperaturas, dentro del cual se encuentra su temperatura óptima de crecimiento, que es aquella en la que la velocidad de multiplicación o tasa de crecimiento es máxima.

Esta característica permite clasificar a los microorganismos en termófilos (40-65º) , mesófilos (20-45º), psicrófilos (15º) y psicotrofos (20-30º pero con crecimiento por debajo de los 7º)

- Termófilos: Algunas especies de *Clostridium* y de *Lactobacillus*
- Mesófilos: *Escherichia coli* y algunas especies de *Campylobacter*
- Psicrófilos: Algunas especies de *Aeromonas*, *Alcaligenes*, *Flavobacterium*, *Pseudomonas*, *Serratia* y *Vibrio*
- Psicotrofos: *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolitica*, Algunas especies de *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Enterobacter*, *Lactobacillus*, *Micrococcus* y *Moraxella*

Existen excepciones en las que el rango de temperaturas en las que pueden crecer algunos microorganismos es muy amplio, por ejemplo, *Enterococcus faecalis*, capaz de hacerlo de 0 °C a 45 °C.

La aplicación de temperaturas a los alimentos es uno de los métodos de conservación más utilizados en la industria, ya que las altas temperaturas (cocción, pasteurización, esterilización, etc.) destruyen los microorganismos y las bajas temperaturas (refrigeración y congelación) ralentizan o incluso inhiben su crecimiento.

2.b. Humedad relativa (HR)

La humedad relativa (HR) del medio es importante, tanto desde el punto de vista de la a_w del alimento, como de la capacidad de los microorganismos para crecer en su superficie.

Durante el almacenamiento, la HR, junto a la temperatura, es un parámetro que debe controlarse para asegurar la estabilidad de los alimentos. Si un alimento con baja a_w se almacena en un ambiente de HR elevada, captará la humedad del medio hasta alcanzar un equilibrio. También se produce el efecto contrario, es decir un alimento con una a_w elevada perderá humedad si se encuentra en un medio de baja HR.

Un alimento que absorbe humedad sufrirá una alteración a nivel superficial, lo cual implicará el desarrollo de microorganismos, especialmente bacterias, en su superficie. Por el contrario, en un alimento húmedo que pierde humedad se producirá la proliferación de mohos.

Por otra parte, la transferencia de humedad entre el alimento y el ambiente bajo condiciones controladas de temperatura, es una técnica utilizada en la industria alimentaria para el secado de algunos productos, como el jamón curado.

2.c. Composición gaseosa

El aire está compuesto aproximadamente de un 78% de nitrógeno, un 21 % de oxígeno y el 1 % restante de otros gases como el dióxido de carbono.

Los microorganismos presentan una respuesta variable al oxígeno, por lo que su presencia en el medio determinará tanto el tipo de microorganismo presente, como su velocidad de multiplicación.

Este criterio ha servido para establecer una clasificación de los microorganismos en cuatro grupos diferenciados:

- **Aerobios estrictos:** Requieren la presencia del oxígeno (21 %) para su supervivencia: *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Micrococcus*, mohos y levaduras.
- **Microaerofilos:** Necesitan pequeñas cantidades de oxígeno (2-10%) para su desarrollo: *Campylobacter*, *Lactobacillus*, *Pediococcus* o *Streptococcus*.
- **Anaerobios facultativos:** En presencia de oxígeno utilizan preferentemente la respiración aerobia, pero tienen la capacidad de realizar la respiración anaerobia en ausencia de este: *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes* o *Staphylococcus aureus*.
- **Aerotolerantes:** no necesitan oxígeno para su desarrollo pero toleran su presencia: *Streptococcus mutans*.
- **Anaerobios estrictos:** Se desarrollan en ausencia de oxígeno y mueren por la presencia de este o de sus radicales tóxicos: *Clostridium*, *Propionibacterium* y *Acitomyces*.

Muchas enzimas, especialmente las de anaerobios estrictos, son rápida e irreversiblemente desnaturalizadas por exposición al O₂. Un ejemplo notable es la nitrogenasa, enzima responsable de la fijación de nitrógeno.

Debido a esto, la industria alimentaria se decanta cada vez más por métodos de conservación basados en la modificación de la atmósfera envolvente del alimento, como el envasado al vacío o el envasado en atmósfera modificada (EAM), en el que se utiliza nitrógeno y dióxido de carbono principalmente.

También se utiliza el almacenamiento en atmósferas controladas (AAC) o modificadas (AAM), en el cual se utilizan gases como el ozono (O_3), dióxido de carbono (CO_2), etileno (C_2H_4) o dióxido de azufre (SO_2), que inhiben el crecimiento microbiano.

ACCIONES PREVENTIVAS



La contaminación de los alimentos, independientemente de la naturaleza del agente contaminante, puede producirse en cualquier etapa de la cadena alimentaria.

Debido a esto, la industria alimentaria debe velar por la protección de los alimentos frente a los agentes contaminantes en todas las etapas del proceso productivo, desde la recepción de materias primas hasta el suministro del producto al consumidor final.

Por este motivo, es imprescindible la adopción de medidas de control frente a todas y cada una de las posibles fuentes de contaminación de los alimentos.

Materias primas



La calidad higiénico-sanitaria de las materias primas es fundamental para garantizar la obtención de un producto final inocuo. De nada sirve adoptar medidas higiénicas en la industria alimentaria mientras no se trabaje con materias primas libres de contaminantes.

Para ello, las empresas deben establecer requisitos de aceptación de las materias primas, así como de homologación de proveedores.

Por una parte, los proveedores deberán cumplir con la normativa vigente en relación al registro de industrias, por lo que deberán estar inscritos en el Registro General Sanitario de Empresas Alimentarias y de Alimentos (RGSEAA) correspondiente a la actividad que desarrollen.

Así mismo, deberán cumplir con la normativa aplicable a su sector.

Por otra parte, las materias primas adquiridas, con independencia de su naturaleza, deberán cumplir una serie de requisitos higiénico-sanitarios lo cual es una condición sine qua non para ser aceptadas en la industria e incorporadas al proceso productivo. Dichos requisitos son:

- Aspecto. En el caso de productos frescos, tales como pescado, fruta, vegetales y carne, se comprobará la ausencia de coloraciones y olores anormales, la ausencia de moho, etc.

- Estado de los envases o envoltorios. Se comprobará la integridad de los envases, la ausencia de abolladuras en latas o fugas de producto.
- Etiquetado. Todas las materias primas deberán estar correctamente identificadas mediante una etiqueta adherida al envase, en la que deberá figurar la denominación del producto, los datos del fabricante o del responsable de la puesta en el mercado, la lista de ingredientes (incluidos los alérgenos), la fecha de duración mínima, el número de lote, las condiciones especiales de conservación y/o de utilización, el modo de empleo (si su omisión puede inducir a error). La normativa que regula las condiciones que debe cumplir el etiquetado de los alimentos es el Reglamento (UE) N° 1169/2011 sobre la información alimentaria facilitada al consumidor.
- Cumplimiento de fechas de duración mínima. También se comprobará que las materias primas se encuentran dentro de la fecha de caducidad o de consumo preferente indicada en la etiqueta.
- Condiciones higiénicas durante el transporte. El receptáculo de carga deberá encontrarse limpio y los productos no contactarán directamente con el suelo del mismo.
- Temperaturas adecuadas durante el transporte. Los requisitos de temperatura durante el transporte dependen de la naturaleza de las materias primas o de los productos adquiridos (Tabla 8). No obstante, en los productos envasados, el fabricante deberá indicar la temperatura de almacenamiento en la etiqueta del producto.

Ingredientes y aditivos

Los requisitos que deben cumplir los ingredientes y aditivos son similares que en el caso de las materias primas ya que, al igual que estas, se convertirán en constituyentes del producto final. En el caso de los aditivos, es de suma importancia que el fabricante informe sobre el uso y la dosificación de los mismos, especialmente en aquellos cuyas dosis máximas están reguladas según la legislación vigente o en los que su utilización está restringida a un determinado tipo de producto (por ej. nitratos en productos cárnicos curados).

Agua Potable



En la industria alimentaria el agua es utilizada para diversos fines, tales como el lavado de las materias primas, la limpieza de utensilios y equipos, como ingrediente o en procesos tecnológicos como la cocción, etc.

De este modo, la calidad higiénico-sanitaria del agua es de suma importancia, ya que esta puede convertirse en un foco de contaminación directa de los alimentos, si se utiliza para el lavado de alimentos o como ingrediente, o indirecta si se utiliza en la limpieza de utensilios.

Los requisitos físico-químico y microbiológicos que debe cumplir el agua potable están regulados por el Real Decreto nº 140/2003 por el que se establecen los criterios sanitarios para el agua de consumo humano.

Limpeza y Desinfección (L+D)



En la industria alimentaria el papel que desempeñan la limpieza y la desinfección de los equipos e instalaciones es fundamental para asegurar la obtención de alimentos inocuos.

Las superficies contaminadas se convierten en vehículos transmisores de microorganismos, especialmente si son de contacto directo con los alimentos, dando lugar a contaminaciones cruzadas.

Por una parte, la acumulación de restos de alimentos sobre las superficies constituye un soporte ideal para la proliferación microbiana. Por otra, los microorganismos son capaces de formar biofilms o biocapas, que son comunidades complejas embebidas en una matriz polimérica de componentes orgánicos producidos por los propios microorganismos.

Los biofilms permiten la unión entre sí de los microorganismos y su adhesión a las superficies, a la vez que actúan como un sistema de protección frente a los agentes desinfectantes.

Existen microorganismos como *Listeria monocytogenes*, con mayor capacidad de formación de biofilms, debido a la producción de exopolisacáridos que favorecen su adhesión a la superficie.

La formación de biofilms, dificulta las operaciones de limpieza y compromete el éxito de la desinfección. Debido a esto, un aspecto clave en el ámbito de la seguridad alimentaria consiste en el diseño y ejecución de un plan de limpieza y desinfección adaptado a las necesidades de la industria.

Un plan de limpieza que resulta eficaz en una industria puede no serlo en otra si el tipo de suciedad o el material de las instalaciones son diferentes.

Para ello, el primer paso consiste en saber distinguir la diferencia entre limpieza y desinfección, dos conceptos que se confunden a menudo.

La limpieza es el conjunto de operaciones encaminadas a eliminar la suciedad visible o invisible presente en una superficie. También se elimina parte de la flora microbiana, en concreto los biofilms que puedan haberse formado.

La desinfección tiene como objetivo la reducción del número de microorganismos y es una operación que complementa a la fase de limpieza. Para diseñar un plan de limpieza y desinfección deberán tenerse en cuenta una serie de criterios indicados a continuación:

- ETAPA DE LIMPIEZA
- ETAPA DE DESINFECCIÓN

1. Etapa de limpieza

La limpieza tiene como objetivo la eliminación de la suciedad y es realizada por la detergencia, acción mediante la cual la suciedad es separada de la superficie y puesta en solución o dispersión. Este fenómeno tiene lugar gracias a la estructura molecular de los jabones, compuesta por un grupo apolar o hidrofóbico, que se adhiere a la suciedad y a la grasa, y otro polar o hidrofílico, que se une a la fase acuosa.

Esta característica de los jabones les permite formar estructuras denominadas micelas, que facilitan la dispersión de la suciedad o grasa (apolar) en la solución acuosa (polar).

La elección del método de limpieza dependerá de las características de la suciedad que se pretende combatir y de su tipo de adherencia a la superficie o soporte.

De este modo, los criterios a tener en cuenta son: tipo y estado de la suciedad, material de la superficie, dureza del agua, temperatura, modo de aplicación y tiempo de actuación del agente limpiador.

2. Etapa de desinfección



El objetivo de la desinfección es reducir significativamente el número de microorganismos presentes en una superficie. Por otra parte, cabe destacar que la desinfección no destruye las esporas bacterianas, como lo hace la esterilización, tan solo las células vegetativas. En función de la naturaleza del agente desinfectante, los métodos de desinfección se clasifican en dos grandes grupos:

Métodos físicos

Utilizan procedimientos físicos como método de destrucción de microorganismos:

- **Altas temperaturas:** Estos métodos se basan en el empleo de temperaturas superiores a 65 °C mediante el uso de agua caliente o de vapor de agua. Por ejemplo, en los mataderos y fábricas de despiece se utilizan equipos de desinfección de utillaje por inmersión en agua a una temperatura superior a 82 °C. Por otra parte, los lavavajillas y túneles de lavado industriales incorporan una fase de aclarado a temperaturas en torno a 80 °C, consiguiendo así la desinfección de los utensilios.
- **Radiación ultravioleta:** consiste en la aplicación de radiación a las superficies a desinfectar, por ejemplo utensilios de trabajo y de corte (cuchillos, tijeras, guantes de malla, etc.).

Métodos químicos

Utilizan sustancias químicas llamadas desinfectantes, las cuales producen alteraciones en las funciones vitales de los microorganismos, provocando su destrucción. Entre ellas encontramos ácidos, álcalis, aldehídos, compuestos fenólicos, cloro, compuestos de amonio cuaternario, etc.

Con independencia del método utilizado y al igual que ocurre en la etapa de limpieza, los factores a tener en cuenta al abordar un método de desinfección son: material de la superficie a desinfectar, microorganismos a eliminar, temperatura, pH, concentración del desinfectante y tiempo de contacto.

Control de Plagas / Control de Organismos Nocivos (D+D)



Los insectos y roedores son vectores de numerosos microorganismos patógenos, tales como *Salmonella*, *Leptospira* o *Taenia*. Contaminan los alimentos y las superficies a través de su saliva, excrementos y pelos y son responsables de numerosas enfermedades de origen alimentario.

Debido a esto, las industrias alimentarias deben diseñar e implantar programas de prevención y control contra vectores y llevar a cabo operaciones de vigilancia y verificación que garanticen su cumplimiento y efectividad.

Para cumplir con dichos programas de prevención, los operadores de la industria pueden adoptar medidas cautelares tales como:

- Evitar la presencia de vías de entrada de vectores (mallas mosquiteras, burletes en puertas, ausencia de huecos en techos y paredes).
- Disponer de métodos físicos como insectocutores e insectocaptadores.
- Almacenamiento y gestión adecuada de los residuos generados en la industria (contenedores tapados, separación y evacuación de desperdicios, protección, vaciado y limpieza de fosas sépticas)

- Utilización de cebos. Para prevenir accidentes e intoxicaciones la manipulación de biocidas de uso profesional requiere de una formación adecuada del personal aplicador.

Además de las medidas adoptadas por el operador de la industria, existen empresas de tratamientos contra vectores. Dichas empresas deberán estar inscritas en el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas (ROESB), establecido por el Real Decreto 3349/1983, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas.



Las empresas que prestan el servicio de control de organismos nocivos deben estipular un protocolo para la realización de diagnósis a lo largo del período contratado. De este modo se puede realizar un control periódico que demuestre la ausencia de los insectos y roedores, a la vez que nos permite corregir determinados hábitos o deficiencias estructurales que permiten la aparición de los mimos.

Se dispondrá de los documentos que acrediten las autorizaciones del personal así como de la propia empresa de servicios biocidas, un plano donde se señale la ubicación de cebos y otros sistemas de control, y la documentación relativa a los biocidas empleados (FDS y Registro del biocida). Tras las diagnósis efectuadas, nos proporcionaran el documento relativa a la misma y el correspondiente parte de servicio o trabajo. En el caso de empleo de un producto biocida, además, nos harán entrega de la documentación preceptiva (FDS y Registro) y del certificado del tratamiento, donde constan datos como el plazo de seguridad y otras recomendaciones a tener en cuenta.

Los Manipuladores de Alimentos

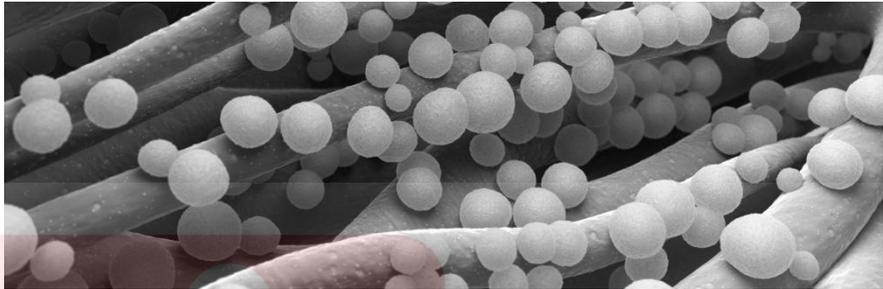


El cuerpo humano es un medio ideal para el desarrollo de microorganismos, tanto inofensivos como patógenos.

Los microorganismos patógenos pueden ser trasferidos desde las personas a los alimentos y ser causantes de numerosas toxiinfecciones alimentarias.

El ser humano es portador de microorganismos en numerosas zonas del cuerpo, con diferencias tanto en el número como en el tipo de flora presente. En la superficie de la piel conviven numerosas bacterias, hongos y virus, ya que en ella encuentran un medio idóneo para su supervivencia.

En relación a las bacterias presentes en nuestra piel, la mayoría de ellas son inofensivas, e incluso algunas son beneficiosas, sin embargo, otras son responsables de alteraciones e infecciones cutáneas como la psoriasis o el acné.



Staphylococcus aureus es una especie bacteriana oportunista del género *Staphylococcus*, cuyo hábitat natural es la piel y es responsable de provocar infecciones cutáneas, ya que aprovecha las heridas o aperturas de la piel como vía de entrada al organismo.

Si no se adoptan medidas higiénicas, esta bacteria puede contaminar los alimentos durante su manipulación y provocar intoxicaciones alimentarias.

Este tipo de intoxicación es provocado por una toxina, denominada toxina estafilocócica, que la bacteria sintetiza en el alimento y que tras su ingesta provoca principalmente vómitos, náuseas y diarrea.

Por esta razón, es importante proteger las heridas y otras afecciones cutáneas con vendajes protectores e impermeables.

Además de la piel, el pelo, las vías respiratorias y las mucosas también son reservorios de microorganismos, sin olvidar el intestino, en el que predominan bacterias de la familia *Enterobacteriaceae*.

Debido a esto, los hábitos de higiene, en especial el lavado de manos, son imprescindibles para evitar la transferencia de microorganismos a los alimentos.

Por otra parte, la presencia de síntomas de enfermedad (diarrea, vómitos, tos) o alergia (estornudos, lagrimeo, mucosidad) aumenta las posibilidades de contaminación de los alimentos manipulados. Esto es debido a que en el control de los hábitos higiénicos se dificulta, unido a una mayor probabilidad de eliminar microorganismos patógenos.

En estos casos, es responsabilidad del manipulador de alimentos notificar esta circunstancia a un superior y ocupar un puesto en el que no exista el riesgo de contaminación.

Por último, no debemos olvidar que la ropa es otro reservorio de microorganismos procedentes del ambiente, de los animales, de superficies contaminadas, etc.



A través de la ropa, estos microorganismos pueden alcanzar las superficies de trabajo con las que entran en contacto y contaminar los alimentos que se estén manipulando.

Debido a esto, la ropa de trabajo debe ser exclusiva para tal fin y deben adoptarse medidas para evitar su contaminación.

Medidas higiénicas a adoptar

Según se ha indicado en el apartado anterior, el ser humano es un reservorio de microorganismos y durante la manipulación de los alimentos puede provocar su contaminación. De este modo, es fundamental que se adopten una serie de medidas higiénicas:

- La ropa de trabajo deberá ser de uso exclusivo para este fin.
- No se debe acceder al exterior de las instalaciones o a zonas contaminadas con la ropa de trabajo (por ej. al cuarto de desperdicios).
- El cabello se llevará recogido y, en ciertos casos, protegido por un gorro o redecilla; por ejemplo en el obrador de una panadería o en una cocina, donde el contacto con los alimentos es directo.
- Se prohíbe comer o fumar en las áreas donde se manipulen, almacenen o sirvan alimentos.
- Se prohíbe el uso de adornos y joyas (broches, pulseras, anillos, pendientes, etc.) o cualquier otro objeto que pueda caer sobre los alimentos o contaminarlo con microorganismos.
- No está permitida la tenencia de efectos personales (ropa de la calle, bolso, teléfono móvil) en las zonas de manipulación de alimentos. Deberán almacenarse en las taquillas o en una zona exclusiva para este fin.
- Las uñas se llevarán cortas y sin esmalte.
- Las manos se lavarán después de usar los aseos o de manipular objetos que pudieran estar contaminados (recipientes sucios, dinero, desperdicios). En cualquier caso, siempre se lavarán inmediatamente antes de manipular alimentos.

- El uso de guantes desechables no es obligatorio. No obstante, se procederá a la sustitución por un par limpio siempre que se hayan manipulado objetos contaminados, tal y como se ha indicado en el apartado anterior. Antes de ponerse un par de guantes, se lavarán las manos.



El procedimiento para lavarse las manos se indica a continuación:

1. Humedecer las manos con agua caliente. El agua caliente reblandece la suciedad y facilita su eliminación.
2. Aplicar jabón (no está permitido el uso pastillas por ser un método poco higiénico).
3. Formar espuma y extenderla por las palmas, por la parte superior de las manos, por las muñecas, entre los dedos y las uñas.
4. Aclarar con abundante agua.
5. Secar con papel de un solo uso o con secador de aire (no está permitido el uso de toallas o trapos de tela por considerarse poco higiénico).

Formación y concienciación de los trabajadores



Como se puede observar, el manipulador puede convertirse en un factor de contaminación de los alimentos si incumple medidas de higiene personal o adopta prácticas de manipulación inadecuadas. Debido a esto, es fundamental dotar a los trabajadores de una formación adecuada en higiene alimentaria, que promueva la adopción de hábitos higiénicos en el trabajo y garantice la inocuidad de los alimentos manipulados.

Por otra parte, la formación, entendida como la transmisión de conocimientos objetivos y racionales, no es suficiente. En este aspecto también prima la concienciación del personal, es decir, la transmisión de valores que promuevan conductas derivadas de razonamientos emocionales, no estrictamente lógicos. Un trabajador correctamente formado en este tema, con el tiempo olvidará e incumplirá los conceptos aprendidos si no está lo suficientemente concienciado de la importancia que implica su cumplimiento.

Buenas prácticas de manipulación

Por último, es de destacar la importancia de llevar a cabo una manipulación adecuada de los alimentos para que todas las medidas preventivas indicadas anteriormente resulten efectivas.

Los manipuladores deben ser conscientes de la importancia de respetar las normas de manipulación y no centrarse únicamente en aspectos relacionados con la higiene personal. Así, es importante tener en cuenta algunos aspectos relacionados con la manipulación higiénica de alimentos:

- Los alimentos se protegerán convenientemente de agentes contaminantes.
- Los alimentos perecederos se almacenarán en equipos de frío.
- Se evitará romper la cadena de frío.
- Se evitarán contaminaciones cruzadas durante la manipulación o el almacenamiento de materias primas crudas y de alimentos listos para el consumo.

Contaminación Ambiental

Otro factor a tener en cuenta para prevenir la contaminación de los alimentos es la calidad higiénica del aire en las áreas de manipulación de alimentos.

El aire es un medio hostil para los microorganismos en la mayoría de los casos, no obstante, puede convertirse en un medio de dispersión y transporte de estos hasta los alimentos. Los virus, bacterias y esporas fúngicas son capaces de permanecer en suspensión en el aire y en el polvo hasta que encuentran un sustrato en el que multiplicarse.

Las industrias de alimentación deberán adoptar medidas de control específicas para garantizar la calidad higiénica del aire en las áreas de procesamiento de alimentos.

Algunas medidas preventivas:

- Instalación de equipos de filtración de aire. Estos equipos disponen de filtros que actúan como barrera frente a las partículas de polvo y microorganismos.
- Diseño adecuado de las instalaciones. El diseño de las áreas de trabajo debe evitar la formación de corrientes de aire, especialmente las que procedan de áreas contaminadas como el cuarto de desperdicios o los aseos del personal.
- Instalación de "salas limpias". Son dependencias o zonas en las que, además de controlar la calidad higiénica del aire, se controlan parámetros como la humedad, la temperatura o la presión. De este modo, el empleo de atmósferas controladas asegura unas condiciones ambientales adversas para los microorganismos, a la vez que se controla el índice de partículas en el ambiente.
- Instalación de sistemas de desinfección. En la actualidad existen multitud de equipos diseñados para desinfectar el ambiente mediante métodos físicos o químicos, con acción bactericida o bacteriostática. Los equipos de ozono presentan efecto bactericida y fungicida; los equipos de radiación UV tienen una acción bactericida, fungicida, viricida y esporicida; los equipos de fotocatalisis destruyen virus y bacterias.

Diseño de los locales

El diseño del local de trabajo es un factor clave para asegurar unas condiciones de trabajo higiénicas.

En primer lugar, debe existir una separación efectiva de las diferentes zonas de trabajo en función de la actividad desarrollada en cada una de ellas: zona de recepción de mercancías, zona de elaboración, almacenes, zona de expedición, aseos y vestuarios, etc.

Por otra parte, la distribución permitirá una separación suficiente de las zonas contaminadas, como los aseos o el cuarto de residuos, de las zonas no contaminadas, como la sala de elaboración.

Su disposición también evitará el cruce de materias primas y productos terminados o el cruce de alimentos con desperdicios.



Los trabajadores podrán acceder y cambiarse de ropa en los vestuarios antes de acceder las instalaciones de la industria, evitando de este modo el acceso a estas con la ropa de calle.

Por último, las dimensiones de los locales deben permitir que todas las áreas de la industria (obrador, sala de envasado, vestuarios, equipos de frío) dispongan de espacio suficiente para el desarrollo de la actividad.

El incumplimiento de estas indicaciones puede provocar la contaminación de los alimentos debido a unas condiciones inadecuadas de trabajo.

La efectividad del resto de medidas preventivas adoptadas, como las buenas prácticas de manipulación de vectores, se verá reducida si las condiciones del local de trabajo no son las adecuadas.

Envasado



El envasado de los alimentos pretende protegerlos frente a agentes externos como el aire o los microorganismos. Un aspecto clave en esta etapa consiste en la elección de envases adecuados al uso, es decir, aptos para uso alimentario.

La utilización de otro tipo de envases o envoltorio podría provocar la contaminación de los alimentos debido a la migración de sustancias tóxicas.

La normativa que regula este tipo de materiales es el Reglamento (CE) 1935/2004 sobre los Factores de control para prevenir la contaminación de los alimentos materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos. Esta normativa establece un modelo de símbolo comunitario que deberá utilizarse para distinguir los productos autorizados, consistente en una copa y un tenedor. Este símbolo no solo es aplicable a materiales de envasado, sino a todo tipo de materiales que entren en contacto con los alimentos (recipientes, utensilios de corte, bandejas).



**Enfermedades
de transmisión
alimentaria**

sis **scop**

EJEMPLAR GRATUITO PARA ALUMNOS DE SISCOP

Las enfermedades de transmisión alimentaria (ETA) son aquellas debidas a la ingesta de alimentos contaminados por microorganismos o sustancias químicas. La diarrea es el síntoma agudo más frecuente de las ETA pero existen otros síntomas graves como trastornos neuronales, insuficiencia renal y hepática, cáncer e incluso la muerte.

Las ETA constituyen una importante causa de morbilidad y mortalidad a nivel mundial, motivo por el que son consideradas un problema de salud pública creciente en todo el mundo. Afectan a personas de todas las edades, especialmente a niños menores de 5 años y a quienes viven en subregiones del mundo con ingresos bajos. La OMS estima que cada año las ETA se cobran la vida de 2,2 millones de personas, en su mayoría niños.

La Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición cuando habla de las ETA dice en su presentación que la sanidad animal constituye un factor determinante en la seguridad alimentaria porque ciertas enfermedades, denominadas zoonosis, como la brucelosis, la salmonelosis y la listeriosis, pueden transmitirse a las personas. Aunque la transmisión puede producirse por distintas vías, las infecciones a través de los alimentos son una de las principales causas de enfermedad.

La legislación europea establece medidas específicas de vigilancia de las zoonosis y los agentes zoonóticos de transmisión alimentaria, así como la debida investigación epidemiológica de los brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos. Se define zoonosis o antropozoonosis como: la enfermedad o infección que se transmite de los animales al hombre, y viceversa, de una forma directa o indirecta.

España como miembro de la Unión Europea participa de un sistema común de medidas de protección contra determinadas zoonosis y agentes productores de zoonosis que se transmiten desde los animales a las personas a través de los alimentos.

Estas medidas se basan fundamentalmente en dos aspectos:

- a) Un sistema de vigilancia y notificación de zoonosis y agentes zoonóticos.
- b) Unos programas de lucha, control y erradicación de algunas zoonosis en animales.

En general, es notorio el descenso en las tasas de incidencia de las zoonosis relacionadas directa o indirectamente con los animales de abasto debido principalmente a los programas de lucha y control, mejora de la infraestructura de las explotaciones ganaderas, educación sanitaria y las inspecciones que se realizan en los mataderos.

Dentro de la normativa de enfermedades de declaración obligatoria (EDO) hasta 1996 se incluían a nivel nacional las siguientes zoonosis: brucelosis, fiebre exantemática mediterránea, hidatidosis, leishmaniosis, triquinosis, rabia, carbunco y fiebre recurrente por garrapatas.

A partir de 1996 sólo es obligatorio declarar a nivel nacional: rabia, triquinosis y brucelosis, el resto de las enfermedades incluidas anteriormente pasan a ser consideradas como enfermedades endémicas de ámbito regional quedando su vigilancia a criterio de cada Comunidad Autónoma.

No obstante, y para asegurarse el conocimiento de la evolución de las diferentes zoonosis en España, se tiene establecido el sistema de información microbiológica (SIM) que recoge los datos sobre patología infecciosa confirmados por laboratorio, en el que se incluyen todos los agentes zoonóticos, lo que permite elaborar cuadros de fuentes y tendencias y establecer prioridades de lucha y control sobre los que presenten mayor relevancia.

Los programas nacionales de control y lucha de enfermedades zoonóticas en animales incluyen: brucelosis, tuberculosis y salmonelosis.

La triquinosis se investiga sistemáticamente en todas las especies sensibles destinadas a consumo humano.

En el ámbito regional se desarrollan programas de lucha conforme a la problemática específica de cada Comunidad Autónoma. Asimismo, en todas las Comunidades Autónomas existen procedimientos de actuación para la investigación



de los agentes causales de enfermedades transmitidas por alimentos.

Anualmente se elabora el informe de fuentes y tendencias de zoonosis y agentes zoonóticos en el que se registran los casos detectados en alimentos, personas y animales. Se concreta mediante el Informe Anual de Fuentes y Tendencias de Zoonosis y Agentes Zoonóticos, que incluye la resistencia a los antimicrobianos ligada a ellos, y que se elabora anualmente en cumplimiento del artículo 3 del Real Decreto 1940/2004 y del artículo 9 de la Directiva 2003/99/CE, sobre la vigilancia de las zoonosis y los agentes zoonóticos.

Para su elaboración se recopilan los datos obtenidos en España y se remiten utilizando el sistema Web de comunicación de datos de la EFSA, al igual que los demás Estados Miembros de la UE y Noruega, siendo el principal objetivo actualmente, la armonización creciente de la recogida de datos de las zoonosis y agentes zoonóticos contemplados en la Directiva, en la que se establecen agrupados en dos apartados:

- Zoonosis y agentes zoonóticos que deben ser objeto de vigilancia, entre las que se encuentran: Brucelosis, Campilobacteriosis, Equinococosis, Listeriosis, Salmonelosis, Triquinosis, Tuberculosis por Mycobacterium Bovis y E. coli verocitotóxica.
- Zoonosis y agentes zoonóticos que deben ser objeto de vigilancia en función de la situación epidemiológica, agrupándose en este caso según sean: Zoonosis víricas, Zoonosis bacterianas, Zoonosis parasitarias u Otras zoonosis y agentes zoonóticos.

Tipos de ETA's:

Las enfermedades de transmisión alimentaria se clasifican en tres grupos:

- Intoxicaciones alimentarias: causadas por el consumo de alimentos que contienen sustancias tóxicas, como restos de pesticidas en vegetales o productos tóxicos formados por la descomposición del propio alimento. Algunos microorganismos también producen toxinas.

- Infecciones alimentarias: derivadas de la ingestión de los alimentos contaminados. Su causa son los gérmenes presentes en el producto.
- Toxiinfecciones alimentarias: originadas por la presencia en los alimentos de gérmenes patógenos que, además de reproducirse, producen toxinas.

Las infecciones, toxiinfecciones y las intoxicaciones alimentarias se distinguen principalmente en el cuadro sintomático que provocan; Por una parte, las infecciones siempre cursan con fiebre, mientras que en las intoxicaciones este síntoma es menos frecuente.

El resto de síntomas (diarrea, vómitos, náuseas, etc.) pueden ser comunes en ambos casos y dependen del agente contaminante.

Por otro lado, en las infecciones, los síntomas pueden aparecer desde pocas horas hasta varios días después de la ingesta del alimento, lo cual depende del periodo de incubación de cada microorganismo. Por el contrario, en las intoxicaciones los síntomas generalmente aparecen a las pocas horas de haber ingerido el alimento.



A continuación observamos nueve de las enfermedades de transmisión alimentaria más comunes:

1. Gastroenteritis

Es la ETA más frecuente. Muchas especies de bacterias y virus pueden ser el origen de este trastorno, el cual se conoce también como “enfermedad diarreica”. Miles de millones de personas la sufren cada año. De hecho, es una de las enfermedades más comunes en todos los países del mundo.

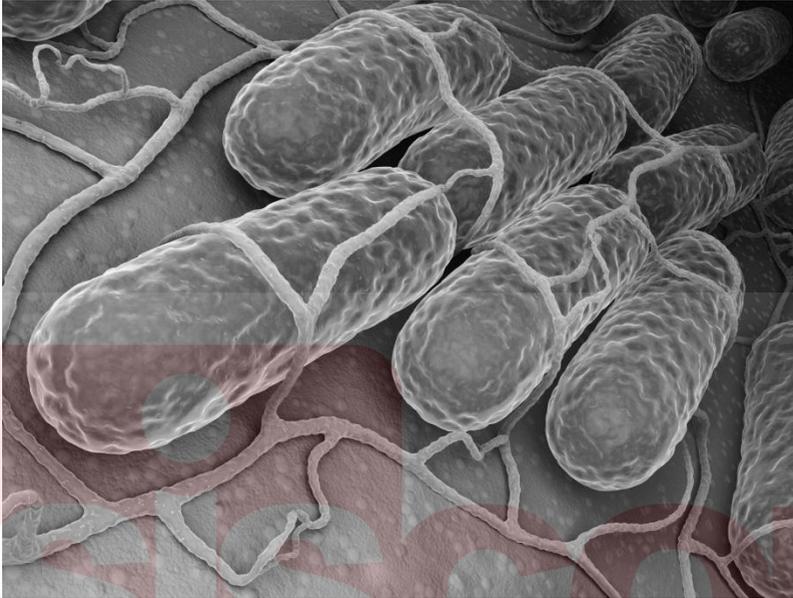


La gastroenteritis consiste en una inflamación de la membrana interna del intestino a causa de la colonización de esta por parte de distintos patógenos, que llegan al sistema digestivo a través de los alimentos.

Los síntomas más comunes de la gastroenteritis son la diarrea, los vómitos, el dolor abdominal, la fiebre y los escalofríos. Pese a que su gravedad varía dependiendo de la especie de patógeno que la provoque y del estado de salud de la persona, no suele traer demasiados problemas. La mayoría de personas se recuperan sin necesidad de tratamiento.

El problema viene con los niños, ancianos y personas inmunodeprimidas, las cuales pueden tener problemas si no se resuelve la deshidratación causada por la diarrea y los vómitos. En los países pobres, de hecho, es la principal causa de mortalidad infantil.

2. Salmonelosis



Provocada por la bacteria "*Salmonella*", una bacteria que está presente de forma natural en el intestino de los mamíferos, pero algunas cepas pueden comportarse como patógenos.

Su llegada al cuerpo se da generalmente a través de carnes mal cocidas (o directamente crudas), frutas y verduras mal lavadas, huevos crudos y lácteos sin pasteurizar. Por ello, es muy importante cocinar bien los alimentos (con las temperaturas elevadas matamos a la bacteria), vigilar la higiene personal y guardar los alimentos en la nevera. Los síntomas de la salmonelosis incluyen fiebre alta, diarrea intensa, vómitos frecuentes, dolor abdominal, dolor de cabeza, debilidad...

Es más grave que una gastroenteritis, pero también suele desaparecer por sí sola antes de la semana.

3. Listeriosis

Originada por la “*listeria monocytogenes*” un patógeno que está presente en agua, suelos y animales salvajes, pudiendo pasar a los alimentos si no se respetan las medidas higiénicas durante la producción. Causa una de las ETA más severas.

Pese a que normalmente provoca síntomas gastrointestinales similares a los de la salmonelosis, el problema de la listeriosis es que el patógeno no se queda siempre en los intestinos, sino que puede desplazarse a otros órganos. Así, la listeriosis puede ocasionar meningitis, septicemia u otros trastornos que pueden poner en riesgo la vida de la persona e incluso causar abortos en embarazadas, pues la bacteria atraviesa la placenta y ataca al feto.

Es imprescindible aplicar tratamiento, el cual consiste en antibióticos que maten a la bacteria. Habrá que hospitalizar a la persona y mantenerla en observación.



4. Brucelosis

La brucelosis es una enfermedad causada por la bacteria “*Brucella*”, que suele afectar al que consume leche cruda sin pasteurizar o quesos fabricados con leche de oveja o cabra infectada por la bacteria.



Se trata, pues, de una bacteria que se transmite de animales a humanos usando los lácteos como vehículo de transmisión.

Los síntomas de la brucelosis pueden aparecer a los pocos días o después de meses del contagio, algo poco común en las ETA.

La sintomatología incluye fiebre, debilidad y fatiga, dolor articular, dolor en los músculos y la espalda, dolor de cabeza, pérdida de apetito, etc.

Esta enfermedad suele tratarse con eficacia gracias a los antibióticos, aunque el tratamiento puede durar varias semanas ya que es difícil evitar que la infección reaparezca.

La mejor prevención es no comer productos lácteos crudos.

5. Hepatitis A

Es provocada por un virus que llega a los alimentos a través de una contaminación fecal, es decir, por restos de heces de una persona infectada.



Pese a que los virus no pueden reproducirse en los alimentos, con unas pocas partículas víricas es suficiente para hacernos desarrollar la enfermedad. Una vez hemos consumido el producto contaminado, el virus se desplaza al hígado y empieza a dañarlo.

Los síntomas aparecen unas semanas después del contagio cuando este órgano está deteriorado e incluyen: la piel adopta una coloración amarillenta, náuseas y vómitos, pérdida de apetito, fiebre baja, debilidad y fatiga, dolor abdominal, orina de color oscuro, picazón, etc.

Pese a que al ser una enfermedad vírica, los antibióticos no sirven, la mayoría de casos son resueltos sin mayores complicaciones antes de los seis meses.

6. Toxoplasmosis

Producida por el parásito “Toxoplasma gondii” el cual puede afectarnos al comer carne cruda de corderos o cerdos contaminados por el parásito. Por lo tanto, es una enfermedad que se transmite desde los animales.

Pese a que no siempre da lugar a síntomas, cuando estos aparecen son los siguientes: fiebre, dolor muscular, dolor de garganta, fiebre, pérdida de visión, inflamación de los ganglios linfáticos...

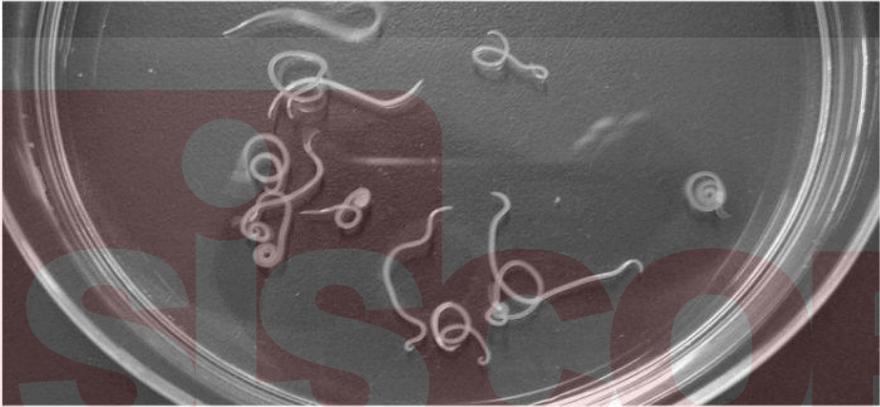
El tratamiento consiste en la administración de medicamentos que matan al parásito, el cual se encuentra en los intestinos. La mejor prevención consiste en cocinar siempre bien las carnes de cordero y de cerdo, ya que las altas temperaturas matan al parásito. No obstante La toxoplasmosis también se encuentra en los seres humanos a nivel mundial y en muchas especies de animales y de aves. El parásito también vive en los gatos.



La toxoplasmosis también afecta a las personas que tienen sistemas inmunitarios debilitados. Estas personas tienen más posibilidades de presentar síntomas. La infección también se puede pasar de una madre infectada a su bebé a través de la placenta. Esto ocasiona toxoplasmosis congénita.

7. Anisakiasis

La anisakiasis es una enfermedad provocada por el consumo del parásito “Anisakis”, el cual está presente en muchos pescados. Por ello, es obligatorio que los pescados que se vendan estén previamente congelados.



De todos modos, es posible que se den casos de esta enfermedad. Este parásito, puede a menudo causar alergias además de la enfermedad. Los síntomas más comunes son el dolor de estómago, vómitos, diarrea o estreñimiento y en los casos más graves: obstrucción intestinal.

En el caso de las alergias, puede ocasionar desde simples erupciones cutáneas hasta un shock anafiláctico, el cual resulta mortal.

Los medicamentos no son efectivos para eliminar al parásito, por lo que lo más probable es que sea necesaria una intervención quirúrgica para eliminarlo. De todos modos, congelando el pescado y después cociéndolo bien, matamos al parásito con total seguridad.

8. Campilobacteriosis

La campilobacteriosis es una ETA muy común causada por "*Campylobacter*", una bacteria que suele encontrarse en el pollo y la carne de otras aves contaminada y leche sin pasteurizar.



Los síntomas gastrointestinales más comunes son los vómitos, diarrea (en ocasiones con sangre), calambres, fiebre... Pese a que no es común, la bacteria puede desplazarse a la sangre y provocar una bacteriemia, una situación que pone en peligro la vida de la persona.



Pese a que los tratamientos con antibióticos son efectivos, lo mejor es prevenir la infección. Por ello es tan importante no comer la carne de pollo cruda y evitar el consumo de leche o quesos sin pasteurizar.

9. Botulismo

Se trata de una ETA rara pero extremadamente grave causada por las toxinas que produce en los alimentos "*Clostridium botulinum*", una bacteria que suele encontrarse en la tierra y que suele dar problemas especialmente en conservas caseras elaboradas de forma incorrecta.



Los síntomas son debidos al daño neurológico que provoca la toxina, pues empieza a matar a las células del cuerpo y aparece visión borrosa, dificultad para hablar, dificultad para tragar, dolor muscular, debilidad... De no ser tratada, es muy probable que resulte mortal. La persona requerirá hospitalización de forma inmediata y será tratada mediante antitoxinas.

Dada su gravedad, es importante recordar que aquellas conservas en las que se observen muchas burbujas o los envases estén hinchados hay que evitarlas. Si se preparan en casa, es imprescindible esterilizar todos los envases y utensilios e intentar acidificar el producto que vayamos a envasar

Todos los alimentos contienen una pequeña cantidad de bacterias por naturaleza.

Pero la manipulación, la cocción o el almacenamiento inadecuados de los alimentos pueden hacer que las bacterias se multipliquen hasta alcanzar cantidades lo suficientemente grandes como para provocar estas enfermedades. Los parásitos, los virus, las toxinas y las sustancias químicas también pueden contaminar los alimentos y provocar enfermedades.



Los signos y síntomas de la intoxicación alimentaria varían según las fuentes de contaminación, y en función de si el consumidor está deshidratado o si tiene presión arterial baja.

Por lo tanto, en el desarrollo de la enfermedad debemos tener presente la condición de los factores intervinientes: el estado de salud del consumidor, así como el tipo y grado de contaminación o alteración existente en el alimento a consumir.

Los grupos de consumidores alto riesgo comprenden:

- Adultos mayores. Es posible que el sistema inmunitario no responda con tanta rapidez ni eficacia a los organismos infecciosos como lo hace en adultos de menor edad.
- Lactantes y niños pequeños. El sistema inmunitario de los lactantes y los niños pequeños no se encuentra completamente desarrollado.
- Personas con enfermedades crónicas. Padecer una afección crónica, como diabetes o SIDA, o estar bajo tratamiento con quimioterapia o radioterapia para el cáncer reduce la respuesta inmunitaria.
- Mujeres embarazadas. El embarazo altera el sistema inmunitario y dificulta la capacidad de luchar contra las infecciones que pueden afectarte a ti o al feto en desarrollo.



En caso de presentar sintomatología de una enfermedad de transmisión alimentaria se recomienda:

Tomar sorbos de líquido, como bebidas deportivas o agua, para prevenir la deshidratación.

Beber líquido demasiado rápido puede empeorar las náuseas y los vómitos; por lo tanto, intentar tomar pequeños sorbos con mayor frecuencia durante un par de horas en lugar de beber una cantidad abundante de una sola vez.

Llevar un registro de cómo se orina.

Se debería orinar a intervalos regulares, y la orina debería ser clara y transparente. La producción poco frecuente de orina oscura es signo de deshidratación.

Los mareos y el aturdimiento también son signos de deshidratación. Si se presenta alguno de estos signos y síntomas, y no se consigue beber suficiente cantidad de líquido, buscar atención médica.

Evitar los medicamentos antidiarreicos. Estos medicamentos pueden reducir la eliminación de organismos o toxinas del cuerpo.

Consultar al médico sobre su situación particular.

No se deben administrar antidiarreicos a los bebés ni a los niños pequeños debido a los efectos secundarios potencialmente graves.

Las enfermedades transmitidas por los alimentos suelen mejorar solas en unos días.

Llamar al médico en los siguientes casos:

- Si los vómitos persisten durante más de dos días
- Si la diarrea persistente durante más de varios días
- Si la diarrea tiene sangre, o se vuelve negra u oscura.
- Si existe fiebre de 38,3 °C o más
- Si existe aturdimiento o desmayos cuando estás de pie
- Si se presenta desorientación
- Si aparece dolor abdominal preocupante

Buscar asistencia médica de urgencia en los siguientes casos:

- Si se presentan síntomas graves, como dolor abdominal intenso o diarrea acuosa con mucha sangre dentro de las 24 horas.
- Si se pertenece a un grupo de alto riesgo.
- Si se sospecha de intoxicación por botulismo.

El botulismo es una intoxicación alimentaria potencialmente mortal que se produce después de la ingesta de una toxina formada por ciertas esporas en los alimentos. La toxina del botulismo se encuentra con mayor frecuencia en los alimentos enlatados caseros, sobre todo las habichuelas (judías verdes, ejotes, vainitas) o los tomates.

Los signos y síntomas del botulismo suelen comenzar entre 12 y 36 horas después de comer el alimento contaminado y pueden comprender: dolor de cabeza, visión borrosa, debilidad muscular y, finalmente, parálisis.

Algunas personas también presentan náuseas y vómitos, estreñimiento, retención urinaria, dificultad para respirar, y sequedad de la boca.

Estos signos y síntomas requieren atención médica inmediata.



Ante cualquier emergencia tendremos en cuenta el método P.A.S.

PAS es una forma de actuar ante una urgencia o emergencia: Proteger, Avisar y Socorrer. El estrés que provoca una situación de emergencia, como por ejemplo ante un shock anafiláctico, puede bloquear la mente. Por ello el método PAS es sencillo y estructurado, lo que permite su uso en una situación difícil. Los momentos posteriores a un incidente de este tipo son críticos para la vida de los implicados. Recibir asistencia médica lo antes posible aumenta significativamente las posibilidades de salvar la vida. Además de reducir el riesgo de que los afectados sufran secuelas. Y también hay que recordar que la vida de quienes socorren a los heridos se ha de proteger igualmente. Los pasos a seguir son:

- **Proteger:** tanto al paciente como a usted mismo. También a las personas próximas.
- **Avisar:** en función de la gravedad del accidente y del lugar donde se produzca se avisará a un servicio de emergencias (112/061...).
- **Socorrer:** la asistencia debe realizarse por personas preparadas. Si no conoce técnicas de primeros auxilios, es recomendable que espere hasta la llegada de la asistencia médica. No obstante, puede ayudar tranquilizando a las personas afectadas y a sus familiares. Bajar el estrés de los heridos ayuda, pero es importante conocer las técnicas de reanimación cardiopulmonar, por si fueren necesarias,



sis

El Sistema

A.P.P.C.C.

sis scop

EJEMPLAR GRATUITO PARA ALUMNOS DE SISCOP

El sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC) es una herramienta utilizada por las empresas alimentarias para garantizar la inocuidad de los alimentos.

Es un método reconocido y aceptado internacionalmente basado en la recopilación y evaluación de la información sobre los peligros alimentarios y las condiciones que los originan, para decidir cuáles de ellos son decisivos para la seguridad de los alimentos.

El sistema original nació en Estados Unidos y fue desarrollado conjuntamente por la Pillsbury Co., y la NASA, para garantizar la inocuidad de los alimentos de los astronautas durante sus viajes espaciales.

Este sistema se denominó Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) y se basaba en el estudio de los posibles fallos asociados a cada etapa de un proceso, sus causas y los efectos derivados de aquellos, para adoptar las medidas de control necesarias.

Posteriormente, el sistema APPCC fue mejorado por la Comisión Internacional de Microbiología y Especificaciones de Alimentos (ICMSF), pero ha sido el Codex Alimentarius el encargado de su perfeccionamiento en los últimos años y de convertirlo en el sistema que conocemos actualmente.

Tras la alerta alimentaria de la encefalopatía espongiforme (el mal de las vacas locas) a principios del siglo XXI, la Unión Europea reforma una gran parte de la legislación alimentaria, insertando el APPCC como una base fundamental de los marcos normativos, que continúan vigentes hasta el día de hoy, tanto en los reglamentos, como en las transcripciones a las normas de los estados miembros de la Unión.

Además, de acuerdo con el Reglamento (CE) Nº 853/2004 relativo a la higiene de los productos alimenticios, todos los operadores de las empresas alimentarias deben implementar un sistema de seguridad alimentaria por escrito sobre la base del sistema APPCC.

Elementos de un sistema APPCC

El Codex Alimentarius establece un conjunto de directrices que las empresas alimentarias han de seguir en el diseño de un sistema APPCC. En primer lugar, dispone la necesidad de elaborar un conjunto de programas previos, denominados prerrequisitos o planes generales de higiene. El objetivo de los prerrequisitos es la adopción de medidas preventivas encaminadas a prevenir, eliminar o reducir hasta niveles insignificantes aquellos peligros que puedan afectar a la seguridad de los alimentos.

En segundo lugar, se procederá a la elaboración del plan APPCC, el cual se centra en la identificación y estudio de los peligros asociados a cada etapa de manipulación de los alimentos.

El objetivo del plan APPCC es el de controlar aquellos peligros que no han podido eliminarse o reducirse a niveles aceptables a través de los prerrequisitos

Además, el Código de Prácticas del Codex Alimentarius destaca la importancia de las Buenas Prácticas de Fabricación (BPF), Buenas Prácticas de Almacenamiento (BPA) y Buenas Prácticas de Higiene (BPH) como fundamento sólido el diseño de un sistema de APPCC de fácil utilización.



Planes generales de higiene o prerequisites.

Los planes generales de higiene o prerequisites incluyen medidas de control aplicables a cualquier industria alimentaria, con independencia de los procesos productivos que en ella se desarrollen. Su diseño y cumplimiento es un requisito imprescindible para llevar a cabo una correcta implantación del sistema.

APPCC, a la vez que permite su simplificación al reducir de significativamente los peligros a controlar durante el proceso.

Los prerequisites o planes generales de higiene son:

- Plan de control de proveedores
- Plan de mantenimiento de instalaciones y equipos
- Plan de limpieza y desinfección
- Plan de control de plagas
- Plan de control de aguas
- Plan de control de residuos
- Plan de formación
- Plan de control de trazabilidad

También se pueden incluir otros prerequisites, como el control de alérgenos alimentarios o el control del transporte, o bien estos peligros pueden gestionarse a través de prácticas correctas o a través del plan APPCC. Sea cual fuere la manera de gestionar dichos peligros, lo importante es que todos ellos sean convenientemente identificados y gestionados a través del sistema APPCC.

Debemos destacar en particular la importancia del Plan de Control de Trazabilidad.

El plan de trazabilidad recoge todas las actividades que se desarrollan en la empresa para reconstruir la historia de un producto, a partir de sistemas y procedimientos que permitan identificarlo. Se centra en la recepción y entrada de materias primas, en su almacenamiento, en la elaboración o transformación del producto, en el etiquetado y en la salida de productos del establecimiento.

La trazabilidad puede definirse como la posibilidad de controlar y seguir el rastro a un alimento, un pienso, un animal destinado a la producción de alimentos o una sustancia destinados a ser incorporados en alimentos o piensos o con probabilidad de serlo a lo largo de todas las etapas del proceso productivo: producción, transformación y distribución. (Artículo 3 del Reglamento CE N°178/2002)

Estructura del plan de trazabilidad

Programa de trazabilidad: es el documento donde se especifican las acciones necesarias para llevar a la identificación de cada uno de los productos elaborados con las materias primas, los productos intermedios, si procede, y los datos de producción, así como con sus destinatarios finales, concretamente:

- Definir el ámbito de aplicación de la trazabilidad.
- Definir los criterios para la agrupación de productos en relación con la trazabilidad.
- Definir el sistema de identificación del producto.
- Crear mecanismos de comprobación del sistema por parte de la empresa.
- Establecer mecanismos de comunicación entre empresas.
- Establecer procedimientos para localización, inmovilización y, en su caso, retirada de productos.
- Elección de las herramientas para la identificación de productos.
- Registros: recogen los resultados de la aplicación del plan de trazabilidad.

Desarrollo del plan de trazabilidad

El desarrollo del plan de trazabilidad APPCC debe realizar en un documento que recoja tanto los puntos del programa, como los registros derivados de su aplicación.

Elementos previos a la identificación

El Artículo 18 del Reglamento 178/2002 impone una obligación genérica de trazabilidad (de alimentos, piensos y animales destinados a la producción de alimentos y otras sustancias) en cada una de las etapas de la cadena agroalimentaria. Sin embargo, es importante destacar que el Artículo 18 no impone específicamente de qué forma, ni a través de qué medios, los operadores económicos de empresas alimentarias deben conseguir este objetivo.

Por ello, los operadores podrán elegir libremente entre una gran variedad de sistemas y herramientas a su disposición, siempre que cumplan su objetivo final.

Se podrán utilizar desde procedimientos manuales sobre papel hasta tecnologías con soportes informáticos, electrónicos, de radio frecuencias...

Los operadores pueden también elegir la forma de identificar los productos y la forma de recoger y almacenar la información citada.

Además, la implementación de un buen sistema de identificación no tiene porque llevar necesariamente asociados grandes costos, ni grandes esfuerzos a la empresa.

Por ello, antes de implantar el sistema de identificación, se deben tener en cuenta una serie de elementos que facilitarán la tarea posterior, según establece la AESA en su “Guía para la aplicación del sistema de trazabilidad en la empresa agroalimentaria”:

- Los sistemas de archivos previos.
- Los sistemas de trazabilidad de proveedores y clientes.
- El sistema de agrupación de productos.
- Los Métodos existentes para la identificación de productos.
- Sistemas de archivos previos

El análisis de los procedimientos (su contenido y sistemática) de archivo que se está utilizando en la empresa, como son libros de registro o los registros del **sistema APPCC**, para evaluar si con ellos se cumple el objetivo de trazabilidad es un requisito previo a tener en cuenta para facilitar el diseño de identificación.

En algunos casos, las empresas pueden encontrarse con que ya están haciendo todo lo necesario para conseguir la trazabilidad. En otros, podría ser necesario generar nuevos archivos o adaptar los procedimientos existentes.

Es importante destacar que un sistema de trazabilidad no tiene por qué ser complicado.

El mejor sistema de trazabilidad para una empresa es aquel que encaje con sus actividades de trabajo habituales y permita registrar información necesaria a la que luego se pueda acceder de forma rápida y fácil.

Estudiar detenidamente el sistema de trazabilidad de la empresa puede permitirle sacar beneficio de la información que el sistema genera. La implantación de un sistema de trazabilidad sólido, efectivo y apropiado a las necesidades de una empresa puede requerir cierto tiempo.

Sistemas de trazabilidad de proveedores y clientes

Previamente a la implantación del sistema es recomendable:

- Consultar con proveedores y clientes.
- Pedir consejo a otras partes implicadas: otras empresas, consultoras, auditores, autoridades de control.
- Solicitar sus registros a proveedores y clientes, ya que éstos han de ser coherentes y acordes entre operadores.
- Informarse de si existen recomendaciones o guías voluntarias de trazabilidad para empresas del sector.
-

Sistema de agrupación de productos

Para poder aplicar cualquier sistema de trazabilidad, cada empresa debe identificar de qué forma va a agrupar, el conjunto de unidades que produce, fabrica y envasa. En función del sector y las características de la actividad, los productos se pueden agrupar en:

- **Partidas:** las empresas del sector primario tienen que relacionar cada partida obtenida con los productos empleados para su obtención (piensos, productos fitosanitarios, medicamentos veterinarios...), lugar de captura, forma de captura..., y deben identificarla. Los animales de la especie bovina son los únicos que se identifican individualmente (cada animal posee como mínimo una clave donde se incorpora la identificación del establecimiento y el número o clave del animal en cuestión).
- **Lote:** es la unidad básica del sistema de trazabilidad, que puede definirse como “un conjunto de unidades de venta de un producto alimenticio producido, fabricado o envasado en circunstancias prácticamente idénticas” (RD.1808/1991). Lo utilizan, normalmente, las empresas transformadoras.
- **Agrupaciones de productos:** se utilizan en las operaciones de almacenamiento y distribución que realizan tanto las empresas primarias o transformadoras, como las empresas propiamente distribuidoras, por ejemplo, al componer el pedido que haga un cliente. Estas agrupaciones que combinan distintos lotes de uno o más productos también necesitan ser identificadas con un código o con una referencia.



Cómo agrupar e identificar los productos

La empresa del sector primario y la transformadora pueden configurar sus agrupaciones según diferentes criterios, entre los que se pueden encontrar uno o varios de los siguientes:

- Periodo de tiempo: horario, diario, semanal.
- Línea de producción.
- Parcela.
- Lugar y fecha de captura.

Cuando se realizan operaciones de almacenamiento y distribución, se forman nuevas agrupaciones como resultado de la combinación de distintos productos identificados con sus propios códigos de agrupación.

Tamaño del lote o de la agrupación

Conviene recordar que corresponde a la empresa la decisión sobre el grado de precisión con que configurar sus agrupaciones y el sistema de identificación. La precisión con que se conforma una agrupación determinará, en última instancia, el tamaño de la misma.

Generalmente, cuanto más acotada esté una agrupación menor es la cantidad de producto que hay que inmovilizar o retirar en caso de problemas de seguridad alimentaria.

Si una empresa eligiera la fecha de fabricación como sistema de identificación del lote o agrupación, todos los productos que lleven tal fecha deberían ser localizados, inmovilizados o retirados en caso de un incidente de seguridad alimentaria.

Si una empresa eligiera fecha de fabricación, máquina en la que se ha fabricado y hora de fabricación, sólo la producción de esa hora, fecha y máquina debería ser localizada, inmovilizada o retirada, en caso de un incidente de seguridad alimentaria.

A la hora de plantearse cómo elegir la agrupación de productos en una empresa, deben tenerse en cuenta las ventajas y desventajas de acotar con mayor o menor precisión.

Debe encontrarse el equilibrio entre el beneficio económico del manejo de agrupaciones muy precisas, y la complejidad y el coste económico que supone esta mayor precisión.

En algunas ocasiones, como ocurre a los fabricantes de productos que venden a granel, sólo es posible definir el lote mediante una franja temporal, por ejemplo, la producción realizada durante el día. Otros fabricantes o restauradores llegan a definir el lote como la unidad de venta individual.

La mayoría de la industria alimentaria adopta un enfoque que se encuentra entre estos dos extremos.

Métodos existentes para la identificación de productos

Existen toda una serie de tecnologías que se aplican o desarrollan para efectuar la identificación de productos. A continuación, se describirán los principales métodos utilizados en la industria alimentaria.

Las tecnologías automatizadas para la identificación de productos en el sector alimentario son:

1. Códigos de barras.

El sector agroalimentario utiliza habitualmente los códigos:

EAN 13: es el código adecuado para identificar un producto o unidades de producto, así como número de artículos. Este código se incorpora en documentos tales como facturas, pedidos, albaranes... Costa de 13 dígitos, los dos primeros son indicativos del país, el último dígito es de control.

EAN 128: permite la inclusión de información extra, respecto del EAN 13, como fecha de caducidad, fecha de consumo preferente, origen del producto, nº de lote... , donde (01) Código de agrupación (15) Fecha de consumo preferente (10) Nº de lote de fabricación.

2. Sistemas de identificación por Radio Frecuencia (RFID).

La identificación por radiofrecuencia (RFID) es una tecnología utilizada para la captura automática de datos, que utiliza lectores/escritores y etiquetas electrónicas (transponders – TAGs). Los TAGs contienen información digitalizada acerca de un material, producto o algún otro elemento que se desee monitorear.

Estas etiquetas electrónicas o TAGs se encuentran conformadas por un chip y una antena, y envían la información que contienen mediante ondas de radio frecuencia (RF) a los lectores/escritores que pueden estar conectados a sistemas informáticos o electromecánicos. La antena puede estar activa o pasiva (permanece inactiva hasta que se le solicita información).

Descripción del sistema de identificación

La empresa debe establecer un sistema de identificación que permita hacer un seguimiento del producto en cualquier momento.

Para ello, como se ha visto, tiene que utilizar el método o métodos de identificación y el criterio o criterios de agrupación de productos que más se adecue a las características de la empresa, teniendo en cuenta los utilizados por sus clientes y proveedores.

Esta identificación deberá establecerse, como mínimo, en las siguientes fases de la producción:

- Entrada de materias primas y otros materiales que se reciben en la empresa: trazabilidad hacia atrás.
- Proceso de elaboración: trazabilidad interna.
- Productos finales producidos o envasados en la empresa: trazabilidad hacia delante.

Sistema de identificación de la trazabilidad hacia atrás

La trazabilidad hacia atrás permite conocer de forma precisa el origen de la mercancía (materias primas, productos elaborados o semielaborados, materiales para el envase...) que entran en la empresa e identificar a sus proveedores, mediante información sistemática almacenada en registros.

La identificación en la recepción está relacionada con los datos de entrada de la materia prima, el ingrediente, aditivo u otros materiales admitidos en el establecimiento, de manera que pueda conocerse el proveedor, la fecha de entrada, su cantidad y cualquier otro dato que se estime necesario.

La recepción de materias primas y su identificación constituyen un factor clave y necesario para que pueda seguirse el rastro de los productos hacia su origen, es decir, hacia cualquier punto de su etapa anterior. No disponer de registros en el momento de la recepción puede originar la rotura de la cadena.

Por ello, para una correcta identificación, en la recepción de materias primas y otros materiales que se reciben en la empresa, conviene registrar la siguiente información, que deberá quedar correctamente archivada: De quién se reciben los productos: origen de los mismos.

Deberá registrarse también la forma de contactar con el proveedor (teléfono, e-mail, fax...) las 24 horas del día, en caso de emergencia.

Qué productos son los que se han recibido: número de lote y/o número de identificación de las agrupaciones de todos los productos que entran en la empresa y fechas de consumo preferente y otras informaciones similares que permitan limitar el tamaño de los lotes y/o agrupaciones.

Es importante obtener toda la información que pueda afectar a los productos, como ingredientes, tratamientos a los que han sido sometidos, controles de calidad... Esta información puede estar contenida en los albaranes, facturas o documentaciones de acompañamiento comercial.

Cuándo se han recibido los productos: la fecha de la recepción también puede utilizarse como medio de identificación. Destino de los productos una vez recibidos: almacenamiento, mezcla con otros ingredientes....

Esta identificación puede efectuarse respetando las identificaciones ya establecidas por los proveedores, o bien establecer identificaciones nuevas, indicando claramente el sistema de correlación que se establece entre la nueva identificación y la de origen.

En cualquier caso, es conveniente que esta identificación coincida con los registros de entrada de materias primas del plan de proveedores, que es el que establece el procedimiento para la aceptación o no de las materias primas que entran en la empresa.

Sistema de identificación de la trazabilidad interna

La trazabilidad interna o de proceso permite controlar los productos dentro de la empresa. Este sistema de identificación deberá permitir relacionar las materias primas y/o productos semielaborados recibidos por la empresa con las operaciones o procesos que estos han seguido dentro de la misma como, por ejemplo, congelación, pasteurización, mezclado, división... y, a su vez, con los productos finales que salen de la empresa. Todos los productos intermedios o semielaborados, preparados o sometidos a tratamientos prácticamente idénticos deberán estar relacionados con los datos productivos: fecha en la que se ha efectuado el tratamiento o la preparación, instalaciones utilizadas, cantidad producida..., describiendo los sistemas que se utilizan para establecer estas correlaciones.

Por ello, la información que conviene registrar, en relación con el proceso interno al que es sometido el producto dentro de la empresa, es la siguiente:

- Qué es lo que se elabora: identificación y denominación de los productos que se crean en la empresa (intermedio o final)
- A partir de qué se elabora: identificación de los productos intermedios o materias primas (piensos, ingredientes, aditivos...) utilizados en la realización del producto y cantidades utilizadas.

- Cómo se elabora: descripción de las operaciones de transformación, elaboración o almacenaje a las que los productos hayan sido sometidos.
- Cuándo se produce la elaboración: registros de la fecha y hora en la que se realizan las operaciones de elaboración.

La implantación de un sistema de trazabilidad interna garantizará el buen funcionamiento global del sistema. Las empresas, en función de las características de su actividad, deberán desarrollar esta parte del sistema de trazabilidad con la organización y el grado de precisión necesario para no perjudicar, en el caso de un desarrollo insuficiente, los eslabones anterior y posterior de la cadena.

Sistema de identificación de la trazabilidad hacia delante

La identificación de los productos finales producidos o envasados en la empresa deberá servir para establecer un vínculo con el sistema de trazabilidad de los clientes. Sin este vínculo la trazabilidad de toda la cadena podría romperse completamente ya los productos finales producidos o envasados por la empresa, una vez entregados, quedan fuera de su control.

En consecuencia, es importante facilitar la información de la manera más clara posible para que el cliente pueda relacionar la identificación y la información relacionada con el producto que se le entrega con su propio sistema de trazabilidad.

Además del lote, es importante tener en cuenta en esta identificación:

- A quien se entrega: identificación de la empresa o responsable de la recepción física del producto. Es conveniente también registrar los detalles del contrato, así como la información necesaria para contactar con el cliente las 24 horas del día: nombre, teléfono, correo electrónico, fax...
- Qué se entrega: deberá registrarse el número de lote y/o número de identificación de las agrupaciones de productos que salen de la empresa, así como entregar albaranes o documentación de acompañamiento, junto con la orden de

compra de los clientes. Asimismo, se deberá aportar información sobre el contenido de las agrupaciones de expedición que se envían como, por ejemplo, número de cajas.

- Cuándo se entregan: la fecha de entrega puede resultar un método de identificación.
- Medio de transporte: los datos del transporte utilizado para la entrega resulta indispensable para garantizar la trazabilidad, como nombre de la empresa transportista, matrícula del vehículo o contenedor, temperatura de transporte... Generalmente, esta información se encuentra recogida en el albarán de salida de los productos de la empresa.

Gestión de crisis o incidencias

Se define crisis alimentaria como aquella situación extraordinaria que afecta a la seguridad alimentaria y a su percepción por parte del consumidor, y conlleva cambios en las decisiones de consumo. El Reglamento (CE) nº 178/2002 establece la obligación legal que si una empresa alimentaria considera o tiene motivos para pensar que alguno de los alimentos que ha importado, producido, fabricado o distribuido no cumple los requisitos de seguridad de los alimentos, procederá inmediatamente a su retirada del mercado. La empresa también tiene la obligación de informar de ello a las autoridades competentes de los países de la UE donde se comercialicen el producto o los productos.

Comprobación del plan de trazabilidad

El plan de trazabilidad APPCC deberá incluir la descripción de las actividades de vigilancia, que permitan comprobar que todas las anotaciones en los registros de entrada, producción y salida se están realizando correctamente, con la frecuencia que deben realizarse y del modo descrito en las mismas, las medidas correctoras a aplicar, en caso que se detecten desviaciones, y los responsables de realizarlas.

De igual modo, el responsable de vigilancia comprobará que las anotaciones de los registros generados en el plan de trazabilidad coinciden con la realidad de la producción, comprobando la concordancia

de éstos con los datos existentes (Kg de entrada, de salida, fecha, etc.) en los albaranes, facturas o bien las bases de datos que lleve la propia empresa.

Se recomienda que las personas encargadas de realizar la comprobación sean diferentes a las que se encargan de las operaciones de identificación, para asegurar la objetividad de los resultados.

La frecuencia de vigilancia debe quedar fijada en función de la actividad de la empresa, por ejemplo la vigilancia puede hacerse diariamente, al final de la jornada de trabajo. Además, se debe establecer un sistema de documentación y registro adecuado y preciso de todas las medidas de vigilancia realizadas, las desviaciones ocurridas y las medidas correctoras aplicadas.

Registros

El plan de trazabilidad APPCC deberá incorporar un sistema de registro en el que queden detalladas las identificaciones realizadas, las incidencias detectadas y las medidas correctoras de ellas derivadas. Los registros pueden ser específicos del plan o estar integrados en otros procesos y/o departamentos de la empresa, pero en cualquier caso en el documento donde se describe el plan deberá figurar la ubicación de los registros o de cualquier otra información referente a trazabilidad.

Estos registros constituyen la base documental a través de la cual se comprueba el correcto funcionamiento del plan de trazabilidad.

Incluye los siguientes registros:

- Registros de identificación de entrada de materias primas y otros materiales que se reciben en la empresa.
- Registros de proceso de elaboración.
- Registro de productos finales producidos o envasados en la empresa.
- Registros de los resultados de las comprobaciones realizadas.

Los registros correspondientes, en sus tres fases de trazabilidad, deberán estar ordenados e interrelacionados, con el fin de reproducir el flujo o itinerario de los productos en la empresa y permitir su conexión con los restantes eslabones de la cadena alimentaria, de tal manera que permitan la obtención de la información de la forma lo más fluida posible.



Conclusión

La trazabilidad es el conjunto de actuaciones, medidas y procedimientos que permiten identificar y registrar cada alimento, pienso o animal destinado a la producción de alimentos, empezando por el sector primario, siguiendo en la etapa de transformación y finalizando en la fase de comercialización, hasta su llegada al consumidor final.

La finalidad básica de la trazabilidad es la de proporcionar la información imprescindible y necesaria de un producto a lo largo de toda la cadena alimentaria, así como localizar, inmovilizar y retirar algún producto, en caso de que surjan problemas de seguridad alimentaria, con la mayor rapidez, precisión y eficacia. Toda esta información deberá estar a disposición de las autoridades sanitarias en el caso de que sea requerida.

Para lograr sus objetivos la trazabilidad requiere de un procedimiento global, aplicado en todos los productos y lotes, para realizar una identificación única, garantizando registros exactos y una relación entre estos, además de una adecuada comunicación entre todas las partes relevantes de la cadena.

Plan APPCC

El Plan APPCC incluye medidas de control específicas de la actividad llevada a cabo en la industria. Estas medidas pueden diferir entre empresas de diferentes sectores o incluso, entre empresas del mismo sector, ya que su aplicabilidad está condicionada a factores variables, como el proceso de fabricación o las características intrínsecas del producto. Según establece el *Codex Alimentarius*, el sistema APPCC se basa en 7 principios:

- Principio 1. Realizar un análisis de peligros.
- Principio 2. Determinar los Puntos de Control Crítico (PCC).
- Principio 3. Establecer un límite o límites críticos.
- Principio 4. Establecer un sistema de vigilancia del control de los PCC.
- Principio 5. Establecer las medidas correctivas que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado.
- Principio 6. Establecer procedimientos de comprobación para confirmar que el sistema APPCC funciona eficazmente.
- Principio 7. Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación.

Para aplicar los 7 principios de forma correcta, es necesario el seguimiento y cumplimiento de una secuencia de tareas, indicada a continuación:

1. Formación de un equipo APPCC.
2. Descripción del producto.
3. Determinación del uso previsto del producto.
4. Elaboración de un diagrama de flujo.
5. Confirmación in situ del diagrama de flujo.
6. Compilación de una lista de los posibles peligros relacionados con cada fase, realización de un análisis de peligros y examen de las medidas para controlar los peligros identificados.

7. Determinación de los Puntos de Control Crítico (PCC).
8. Establecimiento de límites críticos para cada PCC.
9. Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PCC.
10. Establecimiento de medidas correctivas.
11. Establecimiento de procedimientos de comprobación.
12. Establecimiento de un sistema de documentación y registro.

Tal y como se comentó anteriormente, el sistema APPCC puede estar formado, además de los planes generales y del plan APPCC, por una serie de medidas adoptadas a través de buenas prácticas de fabricación, de almacenamiento y de higiene.

Estas medidas pueden extenderse hasta otras fases como el transporte, o cualquier otra que la industria considere relevante para mantener bajo control los peligros.

La implantación y cumplimiento de un sistema APPCC adecuado y adaptado a cada industria alimentaria, garantizará la inocuidad de los alimentos y así, garantizar la protección de los consumidores.

BIOGRAFÍA

- FAO. Informe de la Conferencia Mundial de Alimentación; Noviembre 1974; Roma. Nueva York: FAO; 1975.
- FAO. World food security: a reappraisal of the concepts and approaches. Director-General's Report. FAO, 1983.
- FAO. Informe de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación. Noviembre 1996; Roma. Roma: FAO; 1999.
- FAO. La Seguridad Alimentaria: información para la toma de decisiones. Programa CE-FAO; 2011.
- Diario Oficial de la Unión Europea (varios)
- B.O.E. Boletín Oficial del Estado (varios)
- Godyn P, Dolhanczuk-Sródka A, Ziembik Z, Moliszewska E. Estimation of the committed radiation dose resulting from gamma radionuclides ingested with food. J Radioanal Nucl Chem. 2004.
- Organización Mundial de la Salud. Normas aplicables en caso de contaminación radiactiva generalizada a consecuencia de un accidente nuclear grave. 1 ed. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 1989.
- Munday R, Reeve J. Risk assessment of shellfish toxins. Toxins. 2013.
- Ónal A. Overview on liquid chromatographic analysis of tetracycline residues in food matrices. Food Chem..
- Cus F, Cesnik HB, Balta SV, Gregorcic A. Pesticide Residues and Microbiological Quality of Bottled Wines. Food Control. 2010.
- D'Mello JPF, Macdonald AMC. Mycotoxins. Anim. Feed.Sci. Technol.1997.
- Peraica M, Radie B, Lucic A, Paulovic M. Efectos tóxicos de las toxinas en el ser humano. Boletín de la OMS.1999
- Podgórska E. Effect of Penicillium expansum culture conditions on patulin production. Acta Microbio! Pol. 1992.
- Seguridad Alimentaria: Del Campo a la Mesa. Isabel Martínez Monsalve. Marzo 2019.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Toxoplasma gondii [Internet].
- Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. Estrategia NAOS [Internet].
- Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria. Panel on Biological Hazards. Scientific Opinion on an update on the present knowledge on the occurrence and control of foodborne viruses. EFSA Journal. 2014.
- Rodrigo A, Tomás L, E. Mellado, Tomás D. Virus entéricos en alimentos: Incidencia y métodos de control. Profesión veterinaria. 2007.
- Codex Alimentarius Comision. Principios Generales de Higiene de los Alimentos. Documento CAC/RCP-1. 1ª ed. 1969.
- Comisión de las Comunidades Europeas. Libro Blanco sobre Seguridad Alimentaria. Bruselas. 2000.



Sanidad Ambiental y Seguridad Alimentaria



900 377 554 **www.siscop.es**

Siscop es una empresa dedicada a la Seguridad Alimentaria y la Salud Ambiental desde Febrero de 2001, desde entonces trabajamos por una mejor calidad del agua, los alimentos y el aire.

Para ello realizamos, implantaciones de sistemas APPCC, formaciones específicas de seguridad alimentaria, así como todo tipo de tratamientos para el control de Organismos Nocivos.

Agua, alimentos y aire son los tres principales elementos que ingresan de forma continua en nuestro cuerpo, por lo tanto, es primordial disponer del máximo control sobre los mimos.

En esta publicación, de una forma simple y organizada, quiero compartir con el lector un marco válido para garantizar la seguridad alimentaria.

Saber como cuidar de la salud de quienes más queremos, es el primer paso para poder hacerlo bien.

Bernardo José Abal Durán



Edición actualizada



www.edicioneslael.com

