



**Mi Universidad**

**LIBRO**

*Servicio de alimentos*

*Licenciatura en Nutrición*

*Quinto Cuatrimestre*

*Enero- Abril*

---

## Marco Estratégico de Referencia

---

### Antecedentes históricos

Nuestra Universidad tiene sus antecedentes de formación en el año de 1979 con el inicio de actividades de la normal de educadoras “Edgar Robledo Santiago”, que en su momento marcó un nuevo rumbo para la educación de Comitán y del estado de Chiapas. Nuestra escuela fue fundada por el Profesor Manuel Albores Salazar con la idea de traer educación a Comitán, ya que esto representaba una forma de apoyar a muchas familias de la región para que siguieran estudiando.

En el año 1984 inicia actividades el CBTiS Moctezuma Ilhuicamina, que fue el primer bachillerato tecnológico particular del estado de Chiapas, manteniendo con esto la visión en grande de traer educación a nuestro municipio, esta institución fue creada para que la gente que trabajaba por la mañana tuviera la opción de estudiar por las tardes.

La Maestra Martha Ruth Alcázar Mellanes es la madre de los tres integrantes de la familia Albores Alcázar que se fueron integrando poco a poco a la escuela formada por su padre, el Profesor Manuel Albores Salazar; Víctor Manuel Albores Alcázar en julio de 1996 como chofer de transporte escolar, Karla Fabiola Albores Alcázar se integró en la docencia en 1998, Martha Patricia Albores Alcázar en el departamento de cobranza en 1999.

En el año 2002, Víctor Manuel Albores Alcázar formó el Grupo Educativo Albores Alcázar S.C. para darle un nuevo rumbo y sentido empresarial al negocio familiar y en el año 2004 funda la Universidad Del Sureste.

La formación de nuestra Universidad se da principalmente porque en Comitán y en toda la región no existía una verdadera oferta Educativa, por lo que se veía urgente la creación de una institución de Educación superior, pero que estuviera a la altura de las exigencias de los jóvenes que tenían intención de seguir estudiando o de los profesionistas para seguir preparándose a través de estudios de posgrado.

Nuestra Universidad inició sus actividades el 18 de agosto del 2004 en las instalaciones de la 4ª avenida oriente sur no. 24, con la licenciatura en Puericultura, contando con dos grupos de cuarenta alumnos cada uno. En el año 2005 nos trasladamos a nuestras propias instalaciones en la carretera Comitán – Tzimizol km. 57 donde actualmente se encuentra el campus Comitán y el corporativo UDS, este último, es el encargado de estandarizar y controlar todos los procesos operativos y educativos de los diferentes campus, así como de crear los diferentes planes estratégicos de expansión de la marca.

## **Misión**

Satisfacer la necesidad de Educación que promueva el espíritu emprendedor, aplicando altos estándares de calidad académica, que propicien el desarrollo de nuestros alumnos, Profesores, colaboradores y la sociedad, a través de la incorporación de tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## **Visión**

Ser la mejor oferta académica en cada región de influencia, y a través de nuestra plataforma virtual tener una cobertura global, con un crecimiento sostenible y las ofertas académicas innovadoras con pertinencia para la sociedad.

## **Valores**

- Disciplina
- Honestidad
- Equidad
- Libertad

## Escudo



El escudo del Grupo Educativo Albores Alcázar S.C. está constituido por tres líneas curvas que nacen de izquierda a derecha formando los escalones al éxito. En la parte superior está situado un cuadro motivo de la abstracción de la forma de un libro abierto.

## Eslogan

“Mi Universidad”

## ALBORES



Es nuestra mascota, un Jaguar. Su piel es negra y se distingue por ser líder, trabaja en equipo y obtiene lo que desea. El ímpetu, extremo valor y fortaleza son los rasgos que distinguen.

---

## Servicio de alimentos.

---

### Objetivo de la materia:

Analizar los aspectos fundamentales de la dirección y gestión de los servicio de restauración colectiva.

### Criterios de evaluación:

No	Concepto	Porcentaje
1	Trabajos Escritos	10%
2	Actividades Áulicas	20%
3	Trabajos en plataforma educativa	20%
4	Examen	50%
<b>Total de Criterios de evaluación</b>		<b>100%</b>

# INDICE

## **UNIDAD I**

### **PELIGROS BIOTICOS Y ABIOTICOS**

- 1.1. La contaminación de los alimentos
  - 1.1.1. Peligros abióticos
  - 1.1.2. Peligros bióticos

## **UNIDAD II**

### **LOCALIZACION Y DISEÑO DE LAS INSTALACIONES Y EL EQUIPO**

- 2.1. Localización y disposición de las instalaciones
- 2.2. Diseño de las instalaciones
  - 2.2.1. Área de recepción y almacenamiento
  - 2.2.2. Área de procesamiento
  - 2.2.3. Área de servicios auxiliares
- 2.3. Diseño higiénico del equipo
  - 2.3.1. Materiales de construcción de los equipos

## **UNIDAD III**

### **LIMPIEZA E HIGIENIZACION**

- 3.1. Limpieza
  - 3.1.1. Detergentes
  - 3.1.2. Formulación de detergentes
  - 3.1.3. Aplicación de ayudas mecánicas
- 3.2. Higienización de superficies
  - 3.2.1. Desinfectantes
  - 3.2.2. Factores que determinan una buena higienización
  - 3.2.3. Preparación de programas de higienización en establecimientos de alimentos
- 3.3. Control microbiológico de superficies

## **UNIDAD IV**

### **CONTROL DE PLAGAS**

- 4.1. Infestaciones por insectos
- 4.2. Control de plagas de roedores: ratón y rata
- 4.3. Control de plagas de aves
- 4.4. Higiene personal y manipulación de alimentos
  - 4.4.1. Principales vías de contaminación de los alimentos por el manipulador
  - 4.4.2. Higiene de los manipuladores de alimentos
- 4.5. Análisis de peligros y puntos críticos de control (APPCC) en restauración
  - 4.5.1. Principios generales de la aplicación del sistema APPCC
  - 4.5.2. APPCC en restauración colectiva



## UNIDAD I

### PELIGROS BIOTICOS Y ABIOTICOS

#### 1.1. La contaminación de los alimentos

Los consumidores demandan alimentos con una calidad cada vez mayor y esperan que esa calidad se mantenga durante el periodo entre su adquisición y su consumo.

Desde que el alimento se origina, bien en la granja (alimentos de origen animal) o en el campo (alimentos de origen vegetal), hasta que llega al consumidor, a nuestra mesa, pasa por diversas etapas, que van desde la cosecha o la cría, hasta el procesado.

El alimento, durante estas etapas es sometido a la manipulación de distintas personas, como son el productor, el transportista, el proveedor, el procesador, el cocinero, el ama de casa, y en todas ellas, el alimento puede sufrir procesos de contaminación, deterioro y/o alteración.

En un sentido amplio de la palabra, puede considerarse “alteración” como cualquier cambio en un alimento que le convierte en inaceptable para el consumidor, ya sea por cuestiones relacionadas con la calidad o con la seguridad.

En consecuencia, se define la “vida útil” de un alimento como el tiempo en el que un alimento conservado en unas condiciones determinadas reúne tres condiciones: es seguro, mantiene unas características químicas, físicas, microbiológicas y sensoriales adecuadas, y cumple las especificaciones nutricionales declaradas en su etiquetado.

#### Alimento alterado y alimento contaminado

Un alimento alterado es aquel que ha sufrido deterioro en sus características organolépticas, composición intrínseca y/o en su valor nutritivo, debido a causas físicas, químicas y/o microbiológicas o derivadas de los tratamientos tecnológicos a los que ha sido sometido el alimento. A diferencia de un alimento contaminado, que es aquel que contiene agentes vivos (virus, microorganismos o parásitos que presentan un riesgo para la salud), químicos, minerales u orgánicos, extraños a su composición normal, sean o no

tóxicos. Por supuesto que un alimento contaminado es aquel que contiene componentes naturales tóxicos en una concentración mayor a las permitidas por la legislación vigente.

El Código Alimentario Español define alimento alterado como aquel que durante su obtención, preparación, manipulación, transporte, almacenamiento o tenencia, y por causas no provocadas deliberadamente, sufre variaciones en sus caracteres organolépticos, composición química o valor nutritivo de tal forma que la aptitud para el consumo queda anulada o disminuida, aunque permanezca inocuo.

Tal y como se desprende de esta definición, un alimento alterado puede ser inocuo pero no apto para el consumo. Por el contrario, también puede suceder que un alimento con unas propiedades sensoriales y nutricionales adecuadas represente un riesgo para la salud pública.

En general, la “alteración de los alimentos” suele tener una connotación teóricamente negativa, ya sea por el desarrollo de colores, olores, texturas o sabores indeseables, por la reducción del valor nutricional del alimento o por la presencia de contaminantes que puedan representar un riesgo para la salud. Sin embargo, conviene tener presente que no siempre es así, ya que algunos procesos alterativos son esenciales para que ciertos alimentos adquieran las propiedades organolépticas que les caracterizan.

### **Factores que influyen en la alteración de los alimentos**

Los factores que influyen en la alteración de los alimentos pueden ser físicos, químicos, biológicos o fisiológicos. Algunos ejemplos de cada uno de ellos se detallan a continuación:

#### Factores físicos

- Pérdida de contenido en agua (deshidratación o desecación)
- Congelación
- Defectos de forma (abombado, aplastamiento,...)
- Modificaciones de temperatura, acidez,....
- Luz, calor, humedad, aire,...

### **Factores químicos**

- Acción de enzimas.
- Reacciones puramente químicas (oxidación, hidrólisis,...).

### **Factores biológicos**

- Crecimiento y actividad metabólica de bacterias, levaduras y hongos (Fermentación y la putrefacción).
- Acción de insectos, roedores, aves y otros animales.

### **Factores fisiológicos**

- Olor sexual de las carnes (carne de cerdo)
- Germinación de patatas y maduración excesiva de frutas

Generalmente estos factores no actúan aisladamente. Por ejemplo, las bacterias, los mohos, los insectos y la luz pueden actuar simultáneamente para deteriorar un alimento en un almacén. Igualmente, el calor, la humedad y el aire afectan tanto al crecimiento y actividad de los microorganismos como a la actividad química de las enzimas propias del alimento en cuestión. Por ello, las condiciones en las que se manipulan, procesan y almacenan los alimentos resultan críticas para preservar su vida útil.

### **Contaminación de los alimentos**

Cuando se habla de contaminación de alimentos se habla de la modificación que estos sufren por la presencia de gérmenes o elementos extraños como metales, productos tóxicos, etc., y que suponen un riesgo para la salud del consumidor.

No es lo mismo un alimento contaminado que un alimento alterado o deteriorado, ya que cuando un alimento se encuentra deteriorado sus cualidades, olor, sabor, aspecto, se reducen o anulan, pudiéndose apreciar por medio de los sentidos (vista, olfato, gusto, tacto). Sin embargo, la contaminación ni se nota ni se ve ya que los microorganismos no se aprecian a simple vista al ser microscópicos.

Un alimento contaminado puede parecer completamente inocuo. Por tanto, es un error suponer que un alimento con buen aspecto está en buenas condiciones para su consumo, puesto que puede estar contaminado por bacterias. Así un alimento puede estar:

- Deteriorado y contaminado (se aprecia).
- Deteriorado y no contaminado (se aprecia).
- Contaminado y no deteriorado (no se aprecia).

El Código Alimentario Español define contaminante alimentario como:

Cualquier sustancia no añadida intencionalmente al alimento, que está presente en dicho alimento como resultado de la producción (incluidas las operaciones realizadas en agricultura, zootecnia y medicina veterinaria), fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte o almacenamiento de dicho alimento o como resultado de contaminación ambiental.

Fuentes de contaminación de los alimentos

Actualmente puede decirse que vivimos en un mundo microbiano, con lo que los alimentos son susceptibles de sufrir algún tipo de contaminación a medida que se producen y preparan. Así, las principales fuentes de contaminación de los alimentos se pueden resumir en lo siguiente:

- Utensilios y equipos. Han de ser higienizados periódicamente para impedir que durante la elaboración y preparación de comidas, se vayan acumulando residuos y el nivel de microorganismos suponga un riesgo.
- El hombre. El manipulador de alimentos es el factor de mayor riesgo respecto a la contaminación de los alimentos, debido al contacto continuo con ellos, de ahí que se deban extremar las buenas prácticas de manipulación, principalmente en la indumentaria de trabajo y en la higienización de las manos.

Insectos, roedores, aves. Estos animales padecen y transmiten enfermedades que pueden afectar al hombre. Por ello es imprescindible que se aplique un buen programa de control de plagas. También hay que señalar que en los locales donde se manipulen alimentos no podrá haber animales domésticos, ya que también pueden ser portadores de enfermedades transmisibles al hombre.

- Agua. El agua puede ser un vehículo de sustancias tóxicas, microorganismos, metales pesados, etc., por lo que es imprescindible que para su uso en el proceso de elaboración y manipulación de alimentos se utilice agua potable.
- Ambiente. El aire de las zonas de manipulación ha de estar lo menos contaminado posible, lo que se consigue con una buena ventilación y renovación continua del aire.
- Materias primas. Deben ser de calidad, y cumplir con los requisitos que establece la legislación vigente.

### Tipos de contaminación de los alimentos

La contaminación de los alimentos puede ser física, química o biológica. Así:

**Contaminación física.** Se debe a la presencia de cualquier material o elemento que normalmente no se encontraría en los alimentos, como pueden ser piedras en vegetales o cereales, huesos o esquirlas en carnes, perdigones en carnes de caza, trozos de metal, cristal, plásticos, papel o materiales de envasado y embalaje, etc.. Este tipo de contaminación física puede provocar enfermedades o daño al consumidor.

Dentro de la contaminación física, se incluye un tipo de contaminación especial, la contaminación radiactiva, que aparece generalmente en especias y plantas aromáticas. Puede producir diferentes tipos de patologías e incluso la muerte.

**Contaminación química.** Dentro de la contaminación química se puede distinguir entre contaminación biológica o natural y contaminación no biológica o artificial.

**Contaminación química de origen biológico.** Se puede hablar de

- Alimentos naturalmente tóxicos. Algunas setas son tóxicas, pudiendo llegar a ocasionar la muerte.
- Peces venenosos. Como ejemplo a destacar es el pez globo, exquisito plato japonés. Es necesario eliminar adecuadamente el veneno de esta especie para que pueda ser consumido sin riesgo de intoxicación, e incluso de muerte.
- Presencia de mico toxinas. Determinados tipos de mohos, en condiciones adecuadas de temperatura y humedad, crecen en algunos alimentos como cereales, granos de café, uvas, frutos secos, etc. Originando mico toxinas (aflatoxinas, paulinas y ocratoxina A).

Intoxicación por consumo de moluscos bivalvos. Se produce por consumo de mejillones, almejas, vieiras, o especies similares que se han recolectado en zonas donde existen algas productoras de determinadas toxinas.

- Intoxicación escombroides. Está provocada por la ingestión de peces como atún y caballa (pertenecientes a la familia de los escómbridos), que contienen de forma natural histamina.

Contaminación química de origen no biológico o artificial. Se puede hablar de contaminación por:

- Metales pesados: Mercurio, (fundamentalmente la industria papelera), plomo, cadmio, cobre y cinc, entre otros.

Residuos de plaguicidas, herbicidas, fertilizantes. Generalmente sobre o en los productos de origen vegetal, utilizados para controlar plagas en agricultura y que no han sido adecuadamente empleados o no se han respetado los plazos de espera antes de su recolección.

- Aditivos Alimentarios. Pueden utilizarse en determinados alimentos y a las dosis especificadas que marca la legislación. Los problemas se presentan al utilizar aditivos prohibidos, o al añadirlos a alimentos para los que no están autorizados y/o a dosis superiores a las permitidas.

- Compuestos clorados (dioxinas, compuestos organoclorados, bifenilos policlorados). Se liberan al medio a partir de procesos industriales (dioxinas) o por su utilización como biocidas (organoclorados).

- Residuos de antibióticos de uso veterinario y hormonas. Los problemas aparecen cuando se utilizan productos no permitidos y/o no se respetan los plazos de supresión.

- Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) se generan en procesos de combustión o por calentamiento a altas temperaturas. Del medio ambiente pueden contaminar los alimentos, pero también se encuentran en productos alimenticios inadecuadamente procesados, por ejemplo en alimentos ahumados incorrectamente o en aceites de orujo de oliva obtenidos con un tratamiento inadecuado.

Contaminación biológica. Se ha de diferenciar entre contaminación primaria y contaminación secundaria.

Contaminación biológica primaria. Es aquella que se da en las materias primas.

Por ejemplo, una vaca enferma de tuberculosis puede contener el microbio causante de la enfermedad, y si una persona consume esa leche sin tratar (hervir o pasteurizar), puede enfermarse de tuberculosis.

Contaminación biológica secundaria. Es aquella que se produce en los alimentos durante su manipulación y preparación.

Es bastante habitual, puesto que los gérmenes pueden pasar a los alimentos directamente, al hablar, toser o estornudar, a través de las manos (sin lavar después de ir al servicio, fumar, manipular basuras, etc.), a través de utensilios (higiene o conservación inadecuada), a través de animales (insectos, roedores, pájaros, gatos, etc.), a través del agua, o incluso por contaminación cruzada entre distintos tipos de alimentos (contacto de pollo crudo, frecuentemente contaminado en superficie con salmonella con alimentos ya procesados).

Todos estos tipos de contaminación pueden darse en los alimentos, en su origen, durante su conservación y almacenamiento, durante su procesado, transporte, y como consecuencia de las operaciones de desinfección y limpieza llevadas a cabo en zonas en las que existen alimentos.

En este artículo se van a tratar de forma breve los diferentes tipos de contaminación o alteración que pueden sufrir los alimentos en su origen y durante su almacenamiento.

Contaminación/alteración de los alimentos en el origen

Los alimentos en el origen pueden verse contaminados y/o alterados fundamentalmente por el efecto que sobre ellos ejercen los tóxicos ambientales, los contaminantes agrícolas y los productos ganaderos.

### **Contaminación producida por tóxicos ambientales**

Los tóxicos ambientales se liberan al medio ambiente y se depositan en los distintos compartimentos medioambientales agua y suelo, así como en vegetales, y animales. Los más importantes son los denominados COPs (Compuestos Orgánicos Persistentes) y los metales.

Compuestos orgánicos persistentes (COPS)

Son compuestos orgánicos que resisten la degradación fotolítica, geológica y química. Se trata con frecuencia de productos halogenados, que se caracterizan por su toxicidad, persistencia, baja solubilidad y una elevada liposolubilidad, que da lugar a una bioacumulación en el tejido adiposo. Son también semivolátiles, lo que les permite recorrer grandes distancias en la atmósfera antes de su deposición.

Llegan a nuestro organismo a través de una exposición ambiental continua.

La Convención de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes de 2001, que entró en vigor el 17 de mayo de 2004, marca el inicio de un trabajo internacional para eliminar del mundo los COPs: bifenilopoliclorados (PCBs), dioxinas y furanos, así como 9 plaguicidas altamente peligrosos. En concreto son

12 las sustancias que prohíben: aldrán, clordano, DDT, dieldrín, endrín, heptacloro, mirex, toxafeno, hexaclorobenceno.

- Policlorobifenilos (PCBs)

Son una mezcla de compuestos derivados del bifenilo, donde sus hidrógenos pueden ser sustituidos por átomos de cloro.

Contaminación/alteración producida durante el almacenamiento. Una conservación adecuada de los alimentos es imprescindible para evitar las alteraciones naturales y la proliferación y contaminación por microorganismos, dependiendo la forma de conservar de la naturaleza de los mismos.

Así, hay alimentos que se conservan adecuadamente mediante el frío; otros solamente necesitan ser preservados de la luz, del oxígeno del aire o de la humedad. Algunos de los factores más importantes que influyen en la contaminación/alteración de los alimentos durante su almacenamiento se detallan a continuación:

#### Reacciones por luz y calor

Los componentes de los alimentos pueden reaccionar por luz o calor durante su cocinado, procesado o almacenamiento y dar lugar a derivados más o menos tóxicos. Durante su almacenamiento pueden producirse productos tóxicos procedentes de la degeneración o enranciamiento de las grasas (hidroperóxidos, peróxidos y radicales libres), que producen alteraciones cardiovasculares.



## **Contaminación por micotoxinas**

Durante el almacenamiento los mohos en determinadas condiciones de humedad y de temperatura producen una amplia variedad de metabolitos secundarios, algunos de los cuales producen efectos tóxicos para el hombre y los animales.

A estos metabolitos fúngicos se desconoce con el nombre de micotoxinas y a las enfermedades ocasionadas por la acción de estas se les denomina micomitosis.

Las micotoxinas son compuestos químicos de bajo peso molecular, muy reactivos, que al reaccionar con distintas moléculas de las células eucariotas dan lugar a efectos tóxicos mutagénicos y cancerígenos. Se dan con más frecuencia en aquellas zonas donde la temperatura y la humedad. Las principales micotoxinas que se pueden encontrar en los alimentos son las aflatoxinas, ocratoxina, patulina, esterigmatocistina, tricotecenos, y zearalenoma, entre otras.

## **Contaminación debida a los envases**

El envase cumple diversas funciones de gran importancia: contener los alimentos, protegerlos del deterioro químico y físico, y proporcionar un medio práctico para informar a los consumidores sobre los productos.

Cualquier tipo de envase, ya sea una lata, una botella o un frasco de cristal, o un envase de cartón, contribuye a proteger los alimentos de la contaminación por microorganismos, insectos y otros agentes contaminantes.

Asimismo, el envase preserva la forma y la textura del alimento que contiene, evita que pierda sabor o aroma, prolonga el tiempo de almacenamiento y regula el contenido de agua o humedad del alimento.

En algunos casos, el material seleccionado para el envase puede afectar a la calidad nutricional del producto. Por ejemplo, los envases opacos como los cartones en los que se envasan los productos lácteos evitan que se pierda riboflavina, una vitamina fotosensible, por exposición del producto a la luz solar.

El envase permite asimismo a los fabricantes ofrecer información sobre las características del producto, su contenido nutricional y su composición

Los componentes de los envases deben cumplir unas normas básicas de seguridad para evitar posibles contaminaciones o la transferencia o migración de compuestos desde el envase al alimento. De ahí que solo se puedan utilizar como componentes de los envases aquellos legislados en las listas positivas.

El envase de los alimentos posee varias funciones útiles que incluyen la protección del alimento frente a la contaminación externa, pero no se puede olvidar que el envase por sí mismo no es totalmente inerte y puede transferir sustancias hacia el alimento. Un ejemplo son los envases de plástico donde los monómeros no polimerizados y aditivos que pueden pasar al alimento. Otro ejemplo son los envases de hojalata donde puede producirse la incorporación de elementos metálicos a los alimentos.

Los hábitos en la alimentación están cambiando, hoy en día cada vez más la comida preparada y lista para llevar. La presentación atractiva del alimento juega un papel importantísimo en la comercialización y venta del producto, por lo que los materiales empleados en el envase alimentario están sujetos a continuas modificaciones en su composición con el objeto de hacerlos menos pesados, más atractivos, más ecológicos, más baratos y adaptados a las nuevas técnicas de conservación y cocinado. Fruto de todos estos cambios en los materiales es que va surgiendo continuamente nueva legislaciones.

Los peligros se clasifican según su naturaleza:

**Peligros biológicos:** bacterias, virus y parásitos patogénicos, determinadas toxinas naturales, toxinas microbianas, y determinados metabólicos tóxicos de origen microbiano.

**Peligros químicos:** pesticidas, herbicidas, contaminantes tóxicos inorgánicos, anti-bióticos, promotores de crecimiento, aditivos alimentarios tóxicos, lubricantes y tintas, desinfectantes, micotoxinas, ficotoxinas, metil y etilmercurio, e histamina.

**Peligros físicos:** fragmentos de vidrio, metal, madera u otros objetos que puedan causar daño físico al consumidor.

### **Contaminación abiótica**

La contaminación abiótica de los alimentos puede ser o no de origen medioambiental, a pesar de que, como se verá posteriormente, las fronteras son difusas en algunos casos. A

efectos de diferenciar los contaminantes de otros posibles componentes de los alimentos, se destacará su característica de incorporarse en ellos de forma accidental, lo cual permite diferenciarlos de tóxicos naturales vegetales y también de los aditivos alimentarios que, pese a la creencia popular, no son contaminantes, ni entrañan riesgos para el consumidor, ni afectan a las funciones del alimento.

El caso de la presencia de plaguicidas organoclorados y organofosforados en alimentos vegetales y de productos con actividad farmacológica en alimentos de origen animal es un buen ejemplo para ilustrar la dificultad que supone establecer fronteras demasiado estrictas.

Así, es lógico pensar que si se hallan restos de estos productos en los alimentos es porque realmente se han incorporado a ellos previamente, en alguna etapa de su obtención. En este sentido, dado que ha habido una adición voluntaria, no podrían considerarse contaminantes sino residuos.

No obstante, si los productos autorizados presentan un nivel superior al de los límites establecidos, sí deben considerarse contaminantes. También se consideran contaminantes las sustancias no autorizadas. Más difícil es el delimitar una frontera definida en el caso de las sustancias que, en determinadas dosis pueden considerarse normales en los alimentos y que, por el contrario, cuando su nivel sobrepasa un cierto límite, deben considerarse contaminantes.

Otro ejemplo de frontera dudosa son aquellas sustancias que pueden aparecer en el alimento como consecuencia de un resultado tecnológico o culinario ¿Cómo han de calificarse los hidrocarburos aromáticos que se forman en el ahumado o las nitrosaminas que pueden formarse a partir de la combinación de nitritos y de aminos alimentarias? ¿Son o no son contaminantes? Está claro que ambas son sustancias indeseables, porque carecen de efectos positivos conocidos y poseen un efecto potencial cancerígeno o procancerígeno. De modo similar, la frontera entre biótico y abiótico no siempre es nítida.

Cabe destacar que mucha de la información generada referente a la contaminación de alimentos es dada por la parte biótica, pero la intención de este trabajo es enfatizar la parte abiótica que a últimas fechas ha tomado importancia, sobre todo, en la parte de los

contaminantes inorgánicos, orgánicos y radiactivos derivados de las actividades cotidianas del hombre.

Dependiendo de su naturaleza química, los contaminantes abióticos de los alimentos pueden subdividirse en dos categorías: A) de origen industrial y ambiental y B) los derivados de tratamientos agronómicos, tecnológicos o culinarios de los alimentos, que pueden o no llegar a ser contaminantes del ambiente (Mariné & Vidal, 2000).

### **Características de los contaminantes abióticos**

Los contaminantes ambientales de origen industrial comparten ciertas características que determinan su peligrosidad, tanto para el ambiente como para la salud humana:

- (a) Se trata de sustancias muy persistentes en el ambiente, es decir, con tiempos de vida media (química o biológica) muy elevadas, lo cual se traduce en una gran dificultad para su degradación, ya que pueden tardar decenas o centenares de años en desaparecer.
- (b) Son muy difíciles de metabolizar y eliminar por parte de los seres vivos; normalmente se acumulan en órganos o tejidos diversos en función de su afinidad con ellos. Esta gran resistencia a la metabolización explica la bioacumulación que sufren a lo largo de la cadena trófica.
- (c) Su toxicidad por unidad de peso aumenta al ascender en la escala filogenética. Es decir, la sensibilidad frente a estos tóxicos es, en muchos casos, mayor en el ser humano que en especies animales filogenéticamente inferiores.
- (d) Pueden sufrir procesos de biotransformación en el medio ambiente y transformarse en compuestos más tóxicos que los originales (Mariné & Vidal, 2000).

### **Contaminantes abióticos más importantes**

**Metales pesados:** Son de los contaminantes más conocidos del ambiente que tienen su origen sobre todo en una actividad industrial.

Aunque también son componentes naturales de la corteza terrestre, donde en determinadas zonas geográficas existen distintos niveles de concentración significativos de estos minerales por la existencia de yacimientos naturales; su importancia

en toxicología alimentaria radica en que pueden ser contaminantes ambientales de los alimentos.

En general, la presencia de estos contaminantes se debe a los efluentes industriales, que afectan primero a las aguas superficiales de las zonas terrestres y después a las aguas marinas, razón por la cual los alimentos más susceptibles de contener este tipo de contaminantes son los productos de la pesca (Mariné & Vidal, 2000).

Las intoxicaciones son diversas y varían en función del metal, se pueden generalizar dos aspectos comunes:

- (a) la capacidad de los metales pesados de inhibir sistemas enzimáticos y (b) su capacidad de acumulación en órganos y tejidos en función de su afinidad con ellos.

De todos los contaminantes metálicos, los más importantes por lo que respecta a la toxicología alimentaria son el plomo, el mercurio y el cadmio.

El mercurio. Las principales fuentes de contaminación son las industrias químicas, papeleras, de lejía, etc., que vierten mercurio inorgánico a ríos o sistemas costeros, el cual, por acción de las bacterias en un medio acuoso rico en materia orgánica, se transforma en mercurio orgánico (metilmercurio y otros), material más liposoluble y fácilmente acumulable y, en definitiva, más tóxico para el humano que las formas inorgánicas.

El nombre de la enfermedad de Minamata (intoxicación por mercurio) hace referencia a una bahía de Japón en la que se descubrió por primera vez este ciclo del mercurio, que en realidad supone una biotoxificación ambiental de este elemento. El pescado y otros productos de pesca que habitan en aguas contaminadas constituyen la principal reserva dietética de mercurio.

El plomo. Su presencia en los alimentos tiene un origen fundamentalmente antropomórfico, pero en los últimos años, ha visto minado su interés toxicológico por las medidas que el propio ser humano ha implantado para reducir este tipo de contaminación. Así por ejemplo, se han eliminado las tuberías de plomo para la conducción del agua, se han sustituido los cierres de plomo de las latas por otro tipo de

cierres, se han puesto medios para evitar que se produzcan intoxicaciones por el plomo que pueda migrar a partir de recipientes de arcilla o cerámica, etc.

Es un hecho conocido que el contenido en plomo de los vegetales cultivados en zonas rurales es inferior al de los cultivados en parcelas cercanas a autopistas o carreteras muy transitadas, esta, que en el pasado llegó a ser una de las principales fuentes de contaminación ambiental por plomo, constituye hoy, gracias al uso de la gasolina sin plomo, un problema cada vez menor. Este metal bloquea las enzimas esenciales para la síntesis de la hemoglobina (pigmento sanguíneo), lo que da lugar a una enfermedad conocida con el nombre de saturnismo.

El cadmio. Contaminante de origen industrial (pilas y acumuladores, colorantes industriales, plásticos, minería, etc.). Según algunos datos, la ingestión de este metal se aproxima a los niveles máximos tolerables señalados por la OMS (0.003 mg/L). El cadmio, a diferencia de otros metales, puede pasar del suelo a los vegetales, si bien la reserva más importante de este contaminante reside en el barro del fondo de los ríos y los mares.

En definitiva, se puede destacar que los metales pesados son contaminantes del ambiente, al que llegan mayoritariamente como resultado de la actividad humana, sobre todo de tipo industrial. La contaminación puede afectar a las aguas, los suelos y el aire y, de ahí, directa o indirectamente, puede llegar a los alimentos. La contaminación de los alimentos es un tema difícil de resolver y únicamente podría reducirse en la medida en que se controlen los vertidos industriales.

Contaminantes orgánicos: Entre los compuestos orgánicos de mayor importancia se encuentran los órgano halogenados, que incluyen dioxinas y dibenzofuranos, los bifenilos policlorados (PCB) o polibromados (PBB) e incluso los propios plaguicidas órgano halogenados (DDT, aldrán, dieldrín y otros). Se debe tener en cuenta que todas estas sustancias son muy difíciles de degradar y, por lo tanto, son altamente persistentes en el ambiente. Todos estos compuestos comparten además una gran liposubilidad, lo que explica que sean sustancias muy fácilmente absorbibles (a través de membranas lipofílicas) y que, por el contrario, resulten extremadamente difíciles de eliminar. Para retirarlas de la circulación, el organismo las acumula en tejido adiposo (Mariné & Vidal, 2000).

Las dioxinas y los benzofuranos se forman siempre que se da una combustión de materia orgánica clorada o en presencia de cloro; por ejemplo, son productos que se forman habitualmente en incineradoras de residuos domésticos e industriales. Una fuente significativa de estos compuestos son los plásticos de cloruro de polivinilo (PVP) obtenidos por la polimerización de monómeros de cloruro de vinilo. Este tipo de plásticos es objeto de análisis desde hace largo tiempo, dada la posibilidad de que los residuos de cloruro de vinilo (cancerígeno reconocido) pudiesen migrar a los alimentos, su utilización se ha prohibido en múltiples países debido a los problemas derivados de la liberación potencial de los monómeros, así como de la producción de dioxinas y benzofuranos que se da cuando se incineran.

Los bifenilos policlorados (PCB, del inglés polychlorinated biphenyls), son sustancias que actualmente contaminan el ambiente debido a una extensa aplicación industrial en el pasado (transformadores eléctricos, condensadores, sistemas de refrigeración, etc.). Las vías de contaminación del ambiente son diversas: destrucción de los aparatos de refrigeración, vertido de desechos, etc., que van acumulándose mayoritariamente en sedimentos de alcantarillado y en las fuentes de aguas estancadas. La gran resistencia a la degradación y la gran capacidad de bioacumulación justifican hoy su permanencia en el ambiente. La producción comercial de bifenilos policlorados comenzó en 1930 y durante ese decenio se comunicaron varios casos de intoxicación entre los trabajadores que preparaban ese producto. Tal es el caso de un episodio de grandes proporciones ocurrido en 1953, en Japón (Yusho), en el cual más de 1000 personas manifestaron signos de intoxicación a causa de la ingestión de aceite de salvado de arroz contaminado con PCB proveniente de un fluido de termo cambiador. Los efectos más notables fueron hipersecreción ocular, pigmentación y erupciones acneiformes de la piel y perturbaciones del aparato respiratorio. Los niños nacidos de madres con síntomas de Yusho fueron de tamaño inferior al normal e inicialmente presentaron pigmentación cutánea. A lo largo de un período de seis años, los efectos sobre la piel fueron disminuyendo, pero los síntomas no específicos tendieron a adquirir una relevancia. La dosis más pequeña de PCB que se estimó como necesaria para producir un efecto fue de aproximadamente 0.5 g en unos 120 días. Sin embargo como el aceite de salvado de arroz contenía dibenzofuranos clorados en una concentración de 5 mg/kg de ese aceite, además de los PCB en concentraciones de 2 000 - 3 000 mg/kg, no se tiene la certeza de que los síntomas se

hayan debido en forma exclusiva a los PCB, dado que los dibenzofuranos son altamente tóxicos. Las precauciones de seguridad adoptadas inmediatamente después parecen haber prevenido en gran medida brotes de esta enfermedad en relación con la manufactura de PCB. Los brotes graves de intoxicación en el humano y animales domésticos, a causa de la ingestión de alimentos accidentalmente contaminados, han servido de estímulo a las investigaciones relativas a los efectos tóxicos de los PCB en los animales y las cadenas tróficas alimentarias. Como resultado, se ha restringido su producción comercial y se han establecido medidas reglamentarias para limitar los residuos en los alimentos para humanos y animales. En países desarrollados, el uso de estos productos ha sido prohibido o en su defecto restringido. Por ejemplo, en la industria química de Noruega el uso de los PCB en los sistemas cerrados fue restringido desde 1971 y prohibido totalmente en 1979. En México existen muy pocos estudios relacionados con el problema, por lo que se toma imperativo determinar y evaluar los niveles de PCB en los alimentos que sean sospechosos de tener alguna contaminación con estos compuestos.

El DDT y otros plaguicidas órgano halogenados de elevada persistencia, cuya detección en los alimentos, es debida a la aplicación directa sobre estos y persistencia en el ambiente, debido a un uso extensivo-intensivo en épocas anteriores. Las principales fuentes dietéticas de todos estos contaminantes son grasas, aceites y productos derivados, la leche y, en general, la grasa de origen animal (carnes, pescados y huevos). Todos estos compuestos halogenados (sobre todo clorados), además de su gran afinidad con el tejido adiposo, pueden ocasionar trastornos de diversa índole: neurológicos, dermatológicos (cloracné), inmunológicos, hepatotoxicidad, etc., pero, sin duda, uno de los aspectos que despierta mayor inquietud es el posible papel que pueden desempeñar en la cancerogénesis; en realidad, más que cancerígenos, se consideran cocancerígenos-promotores que realzan la acción cancerígena de otro compuesto químico. Estos pueden cambiar la tasa de metabolismo de los cancerígenos, alterar las rutas o interferir con los mecanismos de reparación que podrían reducir el efecto de un cancerígeno (Hazeltine, 1993).

Los halometanos se forman a partir de las sustancias en el agua en el curso de su potabilización. Es resultado de la combinación del cloro y de hidrocarburos de cadena corta que se derivan durante la fermentación/putrefacción de materia orgánica. Pese a que existen alternativas para la potabilización del agua que conllevan menos efectos no



deseados, no debería demonizarse la cloración porque, de no existir ésta, las infecciones y toxiinfecciones (cólera, viriasis, etc.) debidas al consumo de agua se multiplicarían.

Los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs), los más conocidos son los benzopirenos, de los que se ha detectado un posible efecto cancerígeno. Estas sustancias se forman por combustión de materia orgánica, sobre todo hidratos de carbono y lípidos, a temperatura elevada (300-500 °C).

Se trata de componentes que normalmente forman parte del humo, ya sea de la combustión de gasolinas o de otros derivados del petróleo, de la combustión de maderas, controlada (procesos de ahumado) o incontrolada (incendios), o incluso del humo del tabaco. Se trata asimismo de sustancias liposolubles y, por lo tanto, fáciles de absorber y difíciles de metabolizar y de eliminar. Su presencia en alimentos ha sido también objeto de escándalo reciente, al detectarse benzo(a) pireno debido a la contaminación por parte de la maquinaria de producción en aceites de orujo (2 µg/kg).

En el caso, de los ahumados, se han establecido unos límites permisibles de 1 mg/kg (benzo(a) pireno) de tolerancia que no deben superarse. Tanto en el caso de los aceites como en el de los ahumados, el problema ha podido resolverse mediante la adaptación de los tratamientos tecnológicos empleados para su obtención. En contrapartida, resulta mucho más difícil eliminar los benzopirenos que llegan al ambiente por contaminación industrial y por incendios (forestales inclusive), ya que la exposición de las personas es más intensa y continuada que la de la vía alimentaria a través de las depositaciones atmosféricas en los cultivos. Esto no implica en ningún caso que no se deba controlar e intentar evitar o, al menos, reducir esta exposición por todos los medios, sino que lo que se pretende es tratar el problema en sus justos términos con objeto de evitar la alarma excesiva que suelen producir en el consumidor los temas de seguridad alimentaria, que suelen suscitar una respuesta más visceral que racional.

Las nitrosaminas se forman por la combinación de óxidos nitrosos con aminas secundarias. Los óxidos nitrosos pueden proceder de combustiones o ser el resultado de la actividad microbiana sobre nitratos y nitritos. Las aminas libres son muy escasas de forma natural en los alimentos, pero pueden acumularse mediante una actividad enzimática aminoácido-descarboxilasa de origen microbiano, tal como sucede en alimentos microbiológicamente deteriorados y en ciertos productos fermentados. La

principal preocupación respecto a estos compuestos deriva de su posible formación durante los tratamientos tecnológicos a los que se someten los alimentos (curación de carnes, elaboración de embutidos, etc.). Tanto las nitrosaminas como los benzopirenos pueden ser biotransformados por el organismo en metabolitos más tóxicos (cancerígenos) que los originales, si bien ello no implica necesariamente que se trate de cancerígenos reales. Es decir, el organismo humano dispone de mecanismos de defensa frente a estos y muchos otros tipos de tóxicos y, por lo tanto, no siempre que se dé una exposición cabe esperar un efecto, esto dependerá de la dosis y la duración de la exposición así como de las características de los individuos donde sobresale la importancia de una buena alimentación (nutricionalmente completa y equilibrada) en los mecanismos de defensa ante xenobióticos en general.

Las micotoxinas, son compuestos policetónicos resultantes de las reacciones de condensación que tienen lugar cuando en determinadas condiciones físicas, químicas y biológicas se interrumpe la reducción de los grupos cetónicos en la biosíntesis de los ácidos grasos realizada por los mohos, que crecen en los alimentos almacenados por largo tiempo en lugares cálidos y húmedos. Aunque los mohos se retiren, las micotoxinas permanecen y no es posible hacerlas desaparecer ni con lavados o tratamientos térmicos. Los alimentos de mayor riesgo son los frutos secos y las especias, secundariamente, los cereales, el café, los lácteos y los productos hechos con manzana. Las micotoxinas llegan a afectar sistemas específicos del organismo pero generalmente dañan el hígado o los riñones por lo que alteran los procesos metabólicos, produciendo condiciones adversas que llevan a efectos como hígado pálido, agrandado y friable, inflamación de riñones, lesiones orales, disminución de la respuesta inmunológica, mala absorción de nutrientes, reducción del crecimiento, alteración de la fertilidad, etcétera. El grado del daño depende de las micotoxinas involucradas, del nivel de contaminación del alimento y del tiempo en que se ha consumido el alimento. Aunque el número total de micotoxinas se desconoce y se estime que existan miles de metabolitos fúngicos potencialmente tóxicos, solo algunas de ellas han sido estudiadas y asociadas a una intoxicación. Entre las micotoxinas la de mayor preocupación para la agroindustria se encuentran las aflatoxinas, seguidas de los tricotecenos, zearalenona, fumonisinas, ocratoxina A, citrinina, esterigmatocistina, ácido ciclopiazónico, platulina, alcaloides del ergot y moniliformina. Las aflatoxinas al igual que otras micotoxinas son metabolitos secundarios generalmente tóxicos producidos por

algunas especies fúngicas; principalmente por algunas especies de aspergilos tales como *A. flavus*, *A. parasiticus* y *A. nominus*. Se trata de mohos toxigénicos, capaces de desarrollarse en gran variedad de sustratos, pudiendo contaminar los alimentos cuando éstos son cultivados, procesados, transformados o almacenados en condiciones adecuadas que favorezcan su desarrollo.

Los residuos de medicamentos, principalmente los antibióticos que se utilizan para tratar y prevenir enfermedades del ganado; aunque algunos sirven para ahorrar piensos, pues consiguen que el organismo de los animales aproveche mejor la comida, por ejemplo, el famoso clenbuterol responsable de algunas intoxicaciones agudas en el hombre, se usan para tratar bronconeumonías, estimular partos, y sobre todo para favorecer el engorde forzado del ganado. Pueden provocar reacciones alérgicas en el humano y lo que es peor, estimular la aparición de bacterias resistentes a sus poderes curativos, lo que invalida su eficacia médica y dificulta la lucha contra enfermedades hasta ahora controladas gracias a ellos. Así como las hormonas naturales y sintéticas que tienen usos terapéuticos, pero se emplean también para estimular el crecimiento de los animales. Algunos tienen efectos cancerígenos y pueden producir malformaciones en el feto, aunque no se conocen bien todos sus efectos sobre la salud. Además de los tranquilizantes que calman la excitación de los animales durante el transporte y antes de su sacrificio.

En los sistemas de producción de leche los antimicrobianos como las sulfonamidas, nitrofuranos y antibióticos son ampliamente usados en tratamientos y en la prevención de enfermedades del ganado. Los residuos de estas sustancias pueden estar presentes en la leche y productos lácteos y pueden ser un riesgo para los consumidores, considerando que pueden causar reacciones alérgicas en personas sensibles, incrementar el número de bacterias patógenas resistentes a los antimicrobianos y, algunos de ellos, como la sulfametazina y nitrofurazona son considerados con propiedades carcinogénicas. El monitoreo de residuos antimicrobianos en leche comercial es esencial para asegurar la inocuidad alimentaria, así como proveer indicaciones adecuadas de su uso como quimioterapéuticos.

### **Peligros bióticos**

Los contaminantes de los alimentos pueden pertenecer a dos grandes grupos o categorías: bióticos y abióticos. El término biótico hace referencia a seres vivos y, en el

caso de la contaminación de los alimentos, incluye sobre todo a microorganismos (bacterias y virus) y parásitos. Con el nombre de contaminantes abióticos se designa a aquellas sustancias químicas que pueden incorporarse accidentalmente en los alimentos y cuya presencia provoca normalmente efectos no deseados en el consumidor.

Cabe destacar que la contaminación biótica de los alimentos es cuantitativamente mucho más importante que la abiótica, tanto desde la perspectiva de la alteración de los alimentos como de la salud de los consumidores. En el cuadro 2 se resumen otras características diferenciales entre contaminación biótica y abiótica de los alimentos

Con frecuencia, la contaminación biótica (bacteriana) de los alimentos es la principal causa de problemas de salud en relación con el consumo de alimentos, muy por encima de los trastornos que puede desencadenar la presencia de contaminantes abióticos, como metales pesados, dioxinas o hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs), por citar algunos contaminantes. Las consecuencias de una contaminación bacteriana de alimentos más comunes son la: gastroenteritis, diarreas, molestias gastrointestinales, etc. Por orden de importancia, las salmonelosis son la principal causa de problemas alimentarios, seguidas por los trastornos provocados por los estafilococos y los clostridios.

Además de estos contaminantes bióticos, existen los llamados patógenos emergentes: *Campilobacteria*, *Yersinia*, *Listeria* y ciertas cepas de *Escherichia coli*, de importancia creciente, debido en parte a que, cuando se aplican las medidas higiénicas preventivas para evitar la presencia de los microorganismos clásicos, se favorece involuntariamente el crecimiento de los emergentes, menos competitivos que los clásicos, pero más resistentes a las medidas habituales de control del crecimiento microbiano.

El ambiente no es estéril y, por ello, constituye una fuente potencial de contaminación biótica. Que deje de ser potencial para convertirse en real depende en gran medida de los hábitos, las normas y las precauciones higiénicas que se practiquen y, por lo tanto, a la actitud o la actividad humana como factor crítico y clave para que se produzcan o no los problemas relacionados con este tipo de contaminación. Conviene asimismo no olvidar que muchos microorganismos no sólo no suponen ningún tipo de contaminación,

sino que, por el contrario, pueden resultar de extrema utilidad para el ser humano en muchos niveles diferentes

## UNIDAD II

# LOCALIZACIÓN Y DISEÑO DE LAS INSTALACIONES Y EL EQUIPO

## Localización y disposición de las instalaciones

### I. La planeación en la localización de instalaciones

Es necesario para todas las empresas analizar y estudiar el sistema de capacidad que pueden implementar, todo esto con el fin de poder abarcar la mayor cantidad de demanda, optimizando las utilidades para la empresa y con el tiempo contemplar la posibilidad de expandirse, para poder aumentar su mercado y brindar un mejor servicio de calidad y satisfacción de necesidades a la mayor parte de la población consumidora del producto.

Agregar una instalación es una de las maneras más conocidas para ampliar la capacidad productiva y el problema está ligado con la definición del lugar en el cual localizarla ya que el objetivo que se busca en una organización es que a través de sus actividades se cumplan en la mejor forma posible los objetivos a largo plazo.

Uno de los fenómenos más importantes que estamos viviendo es la creciente internacionalización de la economía. Las empresas están traspasando fronteras para competir a nivel global. Las localizaciones en otros países distintos del de origen están a la orden del día para las grandes empresas. Aparecen nuevos mercados (Europa del Este, China) y se unifican otros (UE, NAFTA). Todo ello intensifica la presión de la competencia, hace que los factores logísticos sean más complejos e importantes y que las empresas se vean obligadas a reexaminar la localización de sus instalaciones para no perder competitividad.

El coste del factor trabajo sigue siendo un factor fundamental en algunas industrias y también en algunas fases de los procesos de fabricación de otras que, debido a ello, están trasladándose de los países desarrollados a otros como México, Taiwán, Singapur, etc., donde el nivel del salario por hora llega a ser hasta cincuenta veces inferior al de algunas naciones desarrolladas.

### 2. Planeación de un proyecto de localización

La localización de instalaciones ya sean industriales o de servicios, representa un elemento fundamental que se debe tomar en cuenta a la hora de planificar las futuras operaciones de cualquier empresa. Es importante destacar que la extensión del ciclo de vida de una organización depende ampliamente del sitio o región donde se quiera instalar, ya que si algunos factores decisivos de localización fallan en el momento de la concepción de la organización, esta tiende a acortar su ciclo de vida o se tiende a recurrir en el reacomodo de las instalaciones, decisión que podría resultar bastante onerosa. El estudio de la localización también es un elemento vital para el análisis de proyectos nuevos o de expansión desde el punto de vista financiero-económico. El proceso de selección de la localización debe de ser sistemático y gradual, estrechando progresivamente las posibilidades hasta determinar la ubicación final. Es preciso determinar cuál es el país, región, ciudad y lugar en el que se emplaza una instalación. El estudio de localización tiene como propósito encontrar la ubicación más ventajosa para el proyecto; es decir, cubriendo las exigencias o requerimientos del proyecto, contribuyen a minimizar los costos de inversión y, los costos y gastos durante el periodo productivo del proyecto.

El objetivo que persigue es lograr una posición de competencia basada en menores costos de transporte y en la rapidez del servicio. Esta parte es fundamental y de consecuencias a largo plazo, ya que una vez emplazada la empresa, no es cosa posible cambiar de domicilio. El estudio comprende la definición de criterios y requisitos para ubicar el proyecto, la enumeración de las posibles alternativas de ubicación y la selección de la opción más ventajosa posible para las características específicas del mismo.

La selección de alternativas se realiza en dos etapas. En la primera se analiza y decide la zona en la que se localizara la planta; y en la segunda, se analiza y elige el sitio, considerando los factores básicos como: costos, topografía y situación de los terrenos propuestos. A la primera etapa se le define como estudio de macrolocalización y a la segunda de microlocalización.

### 3. El impacto tecnológico económico y humano en los proyectos de sistemas productivos

Hablar de tecnología supone referirse al progreso técnico, ya que la tecnología está vinculada a la actividad de investigación y desarrollo dirigida a innovar las técnicas de producción, formando parte integrante del conjunto de las fuerzas productivas y

constituyendo un aspecto esencial de los elementos materiales del proceso de producción.

Si el impacto tecnológico ha sido grande en los sistemas ecológico y social, en el ámbito de las relaciones productivas ha causado una auténtica revolución, y es donde se expresa con toda su amplitud el triunfo del principio automático que se basa en el proceso mecanizado e ininterrumpido de producción.

La tecnología constituye un elemento importante en la configuración de las condiciones de vida y de trabajo. Las transformaciones tecnológicas afectan de distintas formas a la actividad laboral. Determinan los contenidos materiales de la misma, influyen sobre el ambiente en que se desarrolla, posibilitan un mayor control de la actividad de los trabajadores, y, al crear nuevos productos, inciden directamente sobre la estructura de industria y ocupaciones.

#### Establecimientos

Al decidir el emplazamiento de los establecimientos alimentarios, es necesario tener presentes las posibles fuentes de contaminación, así como la eficacia de cualesquiera medidas razonables que hayan de adoptarse para proteger los alimentos. Los establecimientos no deberán ubicarse en un lugar donde, tras considerar tales medidas protectoras, sea evidente que seguirá existiendo una amenaza para la inocuidad o la aptitud de los alimentos. En particular, los establecimientos deberán ubicarse normalmente alejados de:

- Zonas cuyo medio ambiente esté contaminado y actividades industriales que constituyan una amenaza grave de contaminación de los alimentos;
- Zonas expuestas a inundaciones, a menos que estén protegidas de manera suficiente;
- Zonas expuestas a infestaciones de plagas;
- Zonas de las que no puedan retirarse de manera eficaz los desechos, tanto sólidos como líquidos.

#### Equipo

El equipo deberá estar instalado de tal manera que:



- permita un mantenimiento y una limpieza adecuados;
- funcione de conformidad con el uso al que está destinado; y
- facilite unas buenas prácticas de higiene, incluida la vigilancia.

### Estructuras internas y mobiliario

Las estructuras del interior de las instalaciones alimentarias deberán estar sólidamente construidas con materiales duraderos y ser fáciles de mantener, limpiar y, cuando proceda, desinfectar. En particular, deberán cumplirse las siguientes condiciones específicas, en caso necesario, para proteger la inocuidad y la aptitud de los alimentos:

- Las superficies de las paredes, de los tabiques y de los suelos deberán ser de materiales impermeables que no tengan efectos tóxicos para el uso al que se destinan;
- Las paredes y los tabiques deberán tener una superficie lisa hasta una altura apropiada para las operaciones que se realicen;
- Los suelos deberán estar contruidos de manera que el desagüe y la limpieza sean adecuados;
- Los techos y los aparatos elevados deberán estar contruidos y acabados de forma que reduzcan al mínimo la acumulación de suciedad y de condensación, así como el desprendimiento de partículas;
- las ventanas deberán ser fáciles de limpiar, estar contruidas de modo que se reduzca al mínimo la acumulación de suciedad y, en caso necesario, estar provistas de malla contra insectos, que sea fácil de desmontar y limpiar. Cuando sea necesario, las ventanas deberán ser fijas;
- Las puertas deberán tener una superficie lisa y no absorbente y ser fáciles de limpiar y, cuando sea necesario, de desinfectar;
- Las superficies de trabajo que vayan a estar en contacto directo con los alimentos deberán ser sólidas, duraderas y fáciles de limpiar, mantener y desinfectar.

Deberán estar hechas de material liso, no absorbente y no tóxico, e inerte a los alimentos, los detergentes y los desinfectantes utilizados en

### Instalaciones temporales/móviles y distribuidores automáticos

Las instalaciones y estructuras comprendidas en este apartado son los puestos de mercado, los puestos de venta móviles y los vehículos de venta ambulante, así como las

instalaciones temporales en las que se manipulan alimentos, tales como tiendas de lona pequeña o grande.

Tales instalaciones y estructuras deberán estar emplazadas, proyectadas y construidas de tal manera que se evite, en la medida en que sea razonablemente posible, la contaminación de los alimentos y el anidamiento de plagas.

Al aplicarse estas condiciones y requisitos específicos, deberá controlarse de manera adecuada cualquier peligro para la higiene de los alimentos relacionado con dichas instalaciones, a fin de asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos.

### **Consideraciones generales**

El equipo y los recipientes (excepto los recipientes y el material de envasado de un solo uso) que vayan a estar en contacto con los alimentos deberán proyectarse y fabricarse de manera que se asegure que, en caso necesario, puedan limpiarse, desinfectarse y mantenerse de manera adecuada para evitar la contaminación de los alimentos. El equipo y los recipientes deberán fabricarse con materiales que no tengan efectos tóxicos para el uso al que se destinan. En caso necesario, el equipo deberá ser duradero y móvil o desmontable, para permitir el mantenimiento, la limpieza, la desinfección y la vigilancia y para facilitar, por ejemplo, la inspección en relación con la posible presencia de plagas

### **Equipo de control y vigilancia de los alimentos**

Además de los requisitos generales indicados en el párrafo 4.3.1, el equipo utilizado para cocinar, aplicar tratamientos térmicos, enfriar, almacenar o congelar alimentos deberá estar proyectado de modo que se alcancen las temperaturas que se requieren de los alimentos con la rapidez necesaria para proteger la inocuidad y la aptitud de los mismos y se mantengan también las temperaturas con eficacia. Este equipo deberá tener también un diseño que permita vigilar y controlar las temperaturas. Cuando sea necesario, el equipo deberá disponer de un sistema eficaz de control y vigilancia de la humedad, la corriente de aire y cualquier otro factor que pueda tener un efecto perjudicial sobre la inocuidad o la aptitud de los alimentos. Estos requisitos tienen por objeto asegurar que: se eliminen o reduzcan a niveles inocuos los microorganismos perjudiciales o indeseables o sus toxinas, o bien se puedan controlar eficazmente su supervivencia y proliferación; cuando proceda, se puedan vigilar los límites críticos establecidos en planes basados en el sistema de

HACCP; y se puedan alcanzar rápidamente, y mantener, las temperaturas y otras condiciones microambientales necesarias para la inocuidad y aptitud de los alimentos.

### **Recipientes para los desechos y las sustancias no comestibles**

Los recipientes para los desechos, los subproductos y las sustancias no comestibles o peligrosas deberán ser identificables de manera específica, estar adecuadamente fabricados y, cuando proceda, hecho de material impermeable. Los recipientes utilizados para contener sustancias peligrosas deberán identificarse y tenerse bajo llave, a fin de impedir la contaminación malintencionada o accidental de los alimentos.

Servicios

### **Abastecimiento de agua**

Deberá disponerse de un abastecimiento suficiente de agua potable, con instalaciones apropiadas para su almacenamiento, distribución y control de la temperatura, a fin de asegurar, en caso necesario, la inocuidad y la aptitud de los alimentos.

El agua potable deberá ajustarse a lo especificado en la última edición de las Directrices para la Calidad del Agua Potable, de la OMS, o bien ser de calidad superior. El sistema de abastecimiento de agua no potable (por ejemplo para el sistema contra incendios, la producción de vapor, la refrigeración y otras aplicaciones análogas en las que no contamine los alimentos) deberá ser independiente. Los sistemas de agua no potable deberán estar identificados y no deberán estar conectados con los sistemas de agua potable ni deberá haber peligro de reflujos hacia ellos.

### **Desagüe y eliminación de desechos**

Deberá haber sistemas e instalaciones adecuados de desagüe y eliminación de desechos. Estarán proyectados y construidos de manera que se evite el riesgo de contaminación de los alimentos o del abastecimiento de agua potable.

### **Limpieza**

Deberá haber instalaciones adecuadas, debidamente proyectadas, para la limpieza de los alimentos, utensilios y equipo. Tales instalaciones deberán disponer, cuando proceda, de un abastecimiento suficiente de agua potable caliente y fría.

## **Servicios de higiene y aseos para el personal**

Deberá haber servicios de higiene adecuados para el personal, a fin de asegurar el mantenimiento de un grado apropiado de higiene personal y evitar el riesgo de contaminación de los alimentos. Cuando proceda, las instalaciones deberán disponer de: medios adecuados para lavarse y secarse las manos higiénicamente, con lavabos y abastecimiento de agua caliente y fría (o con la temperatura debidamente controlada); retretes de diseño higiénico apropiado; y vestuarios adecuados para el personal.

Dichas instalaciones deberán estar debidamente situadas y señaladas.

## **Control de la temperatura**

En función de la naturaleza de las operaciones que hayan de llevarse a cabo con los alimentos, deberá haber instalaciones adecuadas para su calentamiento, enfriamiento, cocción, refrigeración y congelación, para el almacenamiento de alimentos refrigerados o congelados, la vigilancia de las temperaturas de los alimentos y, en caso necesario, para el control de la temperatura ambiente con objeto de asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos.

## **Calidad del aire y ventilación**

Se deberá disponer de medios adecuados de ventilación natural o mecánica, en particular para:

- Reducir al mínimo la contaminación de los alimentos transmitida por el aire, por ejemplo, por los aerosoles o las gotitas de condensación;
- Controlar la temperatura ambiente;
- Controlar los olores que puedan afectar a la aptitud de los alimentos; y
- Controlar la humedad, cuando sea necesario, para asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos.

Los sistemas de ventilación deberán proyectarse y construirse de manera que el aire no fluya nunca de zonas contaminadas a zonas limpias, y de forma que, en caso necesario, se puedan mantener y limpiar adecuadamente.

## **Iluminación**

Deberá disponerse de iluminación natural o artificial adecuada para permitir la realización de las operaciones de manera higiénica. En caso necesario, la iluminación no deberá dar lugar a colores falseados. La intensidad deberá ser suficiente para el tipo de operaciones que se lleve a cabo. Las lámparas deberán estar protegidas, cuando proceda, a fin de asegurar que los alimentos no se contaminen en caso de rotura.

## **Almacenamiento**

En caso necesario, deberá disponerse de instalaciones adecuadas para el almacenamiento de los alimentos, sus ingredientes y los productos químicos no alimentarios, como productos de limpieza, lubricantes y combustibles.

Cuando proceda, las instalaciones de almacenamiento de alimentos deberán estar proyectadas y construidas de manera que: permitan un mantenimiento y una limpieza adecuados; eviten el acceso y el anidamiento de plagas; permitan proteger con eficacia los alimentos de la contaminación durante el almacenamiento; y en caso necesario, proporcionen unas condiciones que reduzcan al mínimo el deterioro de los alimentos (por ejemplo, mediante el control de la temperatura y la humedad).

El tipo de instalaciones de almacenamiento necesarias dependerá de la clase de producto alimenticio. En caso necesario, deberá disponerse de instalaciones de almacenamiento separadas y seguras para los productos de limpieza y las sustancias peligrosas.

## **Control de los riesgos alimentarios**

Quienes tienen empresas alimentarias deberán controlar los peligros alimentarios mediante el uso de sistemas como el de HACCP. Por tanto, deberán:

- Identificar todas las fases de sus operaciones que sean fundamentales para la inocuidad de los alimentos;
- Aplicar procedimientos eficaces de control en esas fases;
- Vigilar los procedimientos de control para asegurar su eficacia constante; y
- Examinar los procedimientos de control periódicamente y siempre que cambien las operaciones.

Dichos sistemas deberán aplicarse a lo largo de toda la cadena alimentaria, con el fin de controlar la higiene de los alimentos durante toda su duración en almacén mediante la formulación de productos y procesos apropiados.

Los procedimientos de control pueden ser sencillos, por ejemplo la comprobación de la rotación de existencias, la calibración del equipo, o la carga correcta de las vitrinas refrigeradas. En algunos casos puede ser conveniente un sistema basado en el asesoramiento de un experto y el uso de documentación. El Sistema de análisis de peligros y de los puntos críticos de control (HACCP) y las Directrices para su aplicación representan un modelo de dicho sistema para la inocuidad de los alimentos.

### **Control del tiempo y de la temperatura**

El control inadecuado de la temperatura de los alimentos es una de las causas más frecuentes de enfermedades transmitidas por los productos alimenticios o del deterioro de éstos. Tales controles comprenden la duración y la temperatura de cocción, enfriamiento, elaboración y almacenamiento. Debe haber sistemas que aseguren un control eficaz de la temperatura cuando ésta sea fundamental para la inocuidad y la aptitud de los alimentos.

En los sistemas de control de la temperatura deberán tenerse en cuenta:

- La naturaleza del alimento, por ejemplo su actividad acuosa, su pH y el probable nivel inicial y tipos de microorganismos;
- La duración prevista del producto en el almacén;
- Los métodos de envasado y elaboración; y
- La modalidad de uso del producto, por ejemplo con una cocción/elaboración ulterior o bien listo para el consumo.

En tales sistemas deberán especificarse también los límites tolerables de las variaciones de tiempo y temperatura.

Los dispositivos de registro de la temperatura deberán inspeccionarse a intervalos regulares y se comprobará su exactitud.

## **Fases de procesos específicos**

### **En contacto con los alimentos**

En la manipulación de los alimentos solamente se utilizará agua potable, salvo en los casos siguientes:

- Para la producción de vapor, el sistema contra incendios y otras aplicaciones análogas no relacionadas con los alimentos; y
- En determinados procesos de elaboración, por ejemplo el enfriamiento, y en áreas de manipulación de los alimentos, siempre que esto no represente un peligro para la inocuidad y la aptitud de los alimentos (por ejemplo en el caso de uso de agua de mar limpia).

El agua recirculada para reutilización deberá tratarse y mantenerse en tales condiciones que de su uso no derive ningún peligro para la inocuidad y la aptitud de los alimentos. El proceso de tratamiento deberá supervisarse de manera eficaz. El agua recirculada que no haya recibido un tratamiento ulterior y el agua que se recupere de la elaboración de los alimentos por evaporación o desecación podrán utilizarse siempre que esto no represente un riesgo para la inocuidad y la aptitud de los alimentos.

### **Procedimientos para retirar alimentos**

Los directores deberán asegurar la aplicación de procedimientos eficaces para hacer frente a cualquier peligro para la inocuidad de los alimentos y permitir que se retire del mercado, completa y rápidamente, todo lote de producto alimenticio terminado que comporte tal peligro. Cuando se haya retirado un producto debido a un peligro inmediato para la salud, los demás productos elaborados en condiciones análogas y que puedan representar un peligro parecido para la salud pública deberán evaluarse para determinar su inocuidad y podrá ser necesario retirarlos. Deberá examinarse la necesidad de avisar al público.

Los productos retirados deberán mantenerse bajo supervisión hasta que se destruyan, se utilicen con fines distintos del consumo humano, se determine su inocuidad para el consumo humano o se reelaboren de manera que se asegure su inocuidad.

## Consideraciones generales

Las instalaciones y el equipo deberán mantenerse en un estado apropiado de reparación y condiciones para:

- facilitar todos los procedimientos de saneamiento;
- poder funcionar según lo previsto, sobre todo en las etapas decisivas.
- evitar la contaminación de los alimentos, por ejemplo a causa de fragmentos de metales, desprendimiento de yeso, escombros y productos químicos.

En la limpieza deberán eliminarse los residuos de alimentos y la suciedad que puedan constituir una fuente de contaminación. Los métodos y materiales necesarios para la limpieza dependerán del tipo de empresa alimentaria. Puede ser necesaria la desinfección después de la limpieza.

Los productos químicos de limpieza deberán manipularse y utilizarse con cuidado y de acuerdo con las instrucciones del fabricante y almacenarse, cuando sea necesario, separados de los alimentos, en contenedores claramente identificados, a fin de evitar el riesgo de contaminación de los alimentos.

## Procedimientos y métodos de limpieza

La limpieza puede realizarse utilizando por separado o conjuntamente métodos físicos, por ejemplo fregando, utilizando calor o una corriente turbulenta, aspiradoras u otros métodos que evitan el uso del agua, y métodos químicos, en los que se empleen detergentes, álcalis o ácidos.

Los procedimientos de limpieza consistirán, cuando proceda, en lo siguiente:

- Eliminar los residuos gruesos de las superficies;
- Aplicar una solución detergente para desprender la capa de suciedad y de bacterias y mantenerla en solución o suspensión;
- Enjuagar con agua que satisfaga los requisitos de la sección 4, para eliminar la suciedad suspendida y los residuos de detergente;
- Lavar en seco o aplicar otros métodos apropiados para quitar y recoger residuos y desechos; y
- Desinfectar, en caso necesario.



## Programas de limpieza

Los programas de limpieza y desinfección deberán asegurar que todas las partes de las instalaciones estén debidamente limpias, e incluir la limpieza del equipo de limpieza.

Deberá vigilarse de manera constante y eficaz y, cuando sea necesario, documentarse la idoneidad y eficacia de la limpieza y los programas correspondientes.

Cuando se preparen por escrito programas de limpieza, deberá especificarse lo siguiente:

- Superficies, elementos del equipo y utensilios que han de limpiarse;
- Responsabilidad de tareas particulares;
- Método y frecuencia de la limpieza; y Medidas de vigilancia.

Cuando proceda, los programas se redactarán en consulta con los asesores especializados pertinentes.

## Sistemas de lucha contra las plagas

### Consideraciones generales

Las plagas constituyen una amenaza seria para la inocuidad y la aptitud de los alimentos. Pueden producirse infestaciones de plagas cuando hay lugares que favorecen la proliferación y alimentos accesibles. Deberán adoptarse buenas prácticas de higiene para evitar la formación de un medio que pueda conducir a la aparición de plagas. Se pueden reducir al mínimo las probabilidades de infestación mediante un buen saneamiento, la inspección de los materiales introducidos y una buena vigilancia, limitando así la necesidad de plaguicidas.

### Medidas para impedir el acceso

Los edificios deberán mantenerse en buenas condiciones, con las reparaciones necesarias, para impedir el acceso de las plagas y eliminar posibles lugares de reproducción. Los agujeros, desagües y otros lugares por los que puedan penetrar las plagas deberán mantenerse cerrados herméticamente. Mediante redes metálicas, colocadas por ejemplo en las ventanas abiertas, las puertas y las aberturas de ventilación, se reducirá el problema

de la entrada de plagas. Siempre que sea posible, se impedirá la entrada de animales en los recintos de las fábricas y de las plantas de elaboración de alimentos.

### **Anidamiento e infestación**

La disponibilidad de alimentos y de agua favorece el anidamiento y la infestación de las plagas. Las posibles fuentes de alimentos deberán guardarse en recipientes a prueba de plagas y/o almacenarse por encima del nivel del suelo y lejos de las paredes. Deberán mantenerse limpias las zonas interiores y exteriores de las instalaciones de alimentos. Cuando proceda, los desperdicios se almacenarán en recipientes tapados a prueba de plagas.

### **Vigilancia y detección**

Deberán examinarse periódicamente las instalaciones y las zonas circundantes para detectar posibles infestaciones.

### **Erradicación**

Las infestaciones de plagas deberán combatirse de manera inmediata y sin perjuicio de la inocuidad o la aptitud de los alimentos. El tratamiento con productos químicos, físicos o biológicos deberá realizarse de manera que no represente una amenaza para la inocuidad o la aptitud de los alimentos.

### **Tratamiento de los desechos**

Se adoptarán las medidas apropiadas para la remoción y el almacenamiento de los desechos. No deberá permitirse la acumulación de desechos en las áreas de manipulación y de almacenamiento de los alimentos o en otras áreas de trabajo ni en zonas circundantes, salvo en la medida en que sea inevitable para el funcionamiento apropiado de las instalaciones.

Los almacenes de desechos deberán mantenerse debidamente limpios.

### **Eficacia de la vigilancia**

Deberá vigilarse la eficacia de los sistemas de saneamiento, verificarlos periódicamente mediante inspecciones de revisión previas o, cuando proceda, tomando muestras

microbiológicas del entorno y de las superficies que entran en contacto con los alimentos, y examinarlos con regularidad para adaptarlos a posibles cambios de condiciones.

### **Aseo personal**

Quienes manipulan los alimentos deberán mantener un grado elevado de aseo personal y, cuando proceda, llevar ropa protectora, cubrecabeza y calzado adecuados. Los cortes y las heridas del personal, cuando a éste se le permita seguir trabajando, deberán cubrirse con vendajes impermeables apropiados.

El personal deberá lavarse siempre las manos, cuando su nivel de limpieza pueda afectar a la inocuidad de los alimentos, por ejemplo:

- Antes de comenzar las actividades de manipulación de alimentos;
- inmediatamente después de hacer uso del retrete; y
- Después de manipular alimentos sin elaborar o cualquier material contaminado, en caso de que éstos puedan contaminar otros productos alimenticios; cuando proceda, deberán evitar manipular alimentos listos para el consumo.

### **Comportamiento personal**

Las personas empleadas en actividades de manipulación de los alimentos deberán evitar comportamientos que puedan contaminar los alimentos.

En las zonas donde se manipulan alimentos no deberán llevarse puestos ni introducirse efectos personales como joyas, relojes, broches u otros objetos si representan una amenaza para la inocuidad y la aptitud de los alimentos.

### **Consideraciones generales**

Los alimentos deberán estar debidamente protegidos durante el transporte. El tipo de medios de transporte o recipientes necesarios depende de la clase de alimentos y de las condiciones en que se deban transportar.

### **Requisitos**

En caso necesario, los medios de transporte y los recipientes para productos a granel, deberán proyectarse y construirse de manera que:

no contaminen los alimentos o el envase; puedan limpiarse eficazmente y, en caso necesario, desinfectarse; permitan una separación efectiva entre los distintos alimentos o entre los alimentos y los artículos no alimentarios, cuando sea necesario durante el transporte; proporcionen una protección eficaz contra la contaminación, incluidos el polvo y los humos; puedan mantener con eficacia la temperatura, el grado de humedad, el aire y otras condiciones necesarias para proteger los alimentos contra el crecimiento de microorganismos nocivos o indeseables y contra el deterioro que los puedan hacer no aptos para el consumo; y permitan controlar, según sea necesario, la temperatura, la humedad y demás parámetros.

### **Utilización y mantenimiento**

Los medios de transporte y los recipientes para alimentos deberán mantenerse en un estado apropiado de limpieza, reparación y funcionamiento. Cuando se utilice el mismo medio de transporte o recipiente para diferentes alimentos o para productos no alimentarios, éste deberá limpiarse a fondo y, en caso necesario, desinfectarse entre las distintas cargas.

Cuando proceda, sobre todo en el transporte a granel, los medios de transporte y los recipientes se destinarán y utilizarán exclusivamente para los alimentos y se marcarán consecuentemente.

#### Identificación de los lotes

La identificación de los lotes es esencial para poder retirar los productos y contribuye también a mantener una rotación eficaz de las existencias. Cada recipiente de alimentos deberá estar marcado permanentemente, de manera que se identifiquen el productor y el lote. Se aplica la Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985).

### **Información sobre los productos**

Todos los productos alimenticios deberán llevar o ir acompañados de información suficiente para que la persona siguiente de la cadena alimentaria pueda manipular, exponer, almacenar, preparar y utilizar el producto de manera inocua y correcta.

## **Etiquetado**

Los alimentos Preenvasados deberán estar etiquetados con instrucciones claras que permitan a la persona siguiente de la cadena alimentaria manipular, exponer, almacenar y utilizar el producto de manera inocua. Se aplica la Norma General del Codex para Etiquetado de los Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985).

## **Información a los consumidores**

En los programas de enseñanza sobre la salud deberá abordarse el tema de la higiene general de los alimentos. Tales programas han de permitir a los consumidores comprender la importancia de toda información sobre los productos y seguir las instrucciones que los acompañan, eligiéndolos con conocimiento de causa. En particular, deberá informarse a los consumidores acerca de la relación entre el control del tiempo/temperatura y las enfermedades transmitidas por los alimentos.

## UNIDAD III

### LIMPIEZA E HIGIENIZACION

Los establecimientos y el equipo deben mantenerse en adecuado estado de conservación para facilitar todos los procedimientos de limpieza y desinfección y para que el equipo cumpla la función propuesta, especialmente las etapas esenciales de seguridad y prevención de contaminación de alimentos por agentes físicos, químicos o biológicos.

La limpieza debe remover los residuos de alimentos y suciedades que puedan ser fuente de contaminación. Los métodos de limpieza y los materiales adecuados dependen de la naturaleza del alimento. Puede necesitarse una desinfección después de la limpieza.

Determinadas bacterias, incluidas algunas patógenas, pueden adaptarse a condiciones adversas cuando forman una película biológica, las mismas no son efectivamente removidas con los procedimientos normales de limpieza con agua y jabón neutro. Llegan a ser mil (1000) veces más resistentes a los desinfectantes comunes comparadas con las que se encuentran en estado libre. Debe seguirse una rutina de limpieza sistemática para su remoción.

#### a) Métodos y Procedimientos de Limpieza

La limpieza puede realizarse con el uso individual o combinado de métodos físicos (como calor, restregado, flujo turbulento, limpieza al vacío u otros métodos que eviten el uso de agua) y métodos químicos que utilicen detergentes alcalinos o ácidos.

Los cepillos y esponjas — métodos físicos para retirar la suciedad — pueden ser muy eficaces si se eligen de forma adecuada. De ser necesario aplicar más presión para remover las suciedades difíciles, las cerdas de los cepillos pueden doblarse, reduciendo significativamente la eficiencia. En esos casos, deben utilizarse cepillos de cerdas más duras.

No deben usarse los mismos cepillos, escobas o esponjas en las áreas de productos no procesados y en áreas de procesamiento de productos listos para consumo.

Las esponjas se hicieron muy populares como material para limpieza manual, pues son hechas de materiales sintéticos y diseñadas para aplicación de limpieza específica. En general, se especifican según el material o la dureza de la superficie que se quiere limpiar.

Esponjas, cepillos y escobas deben ser de material no absorbente destinarse nada más que a las tareas para las cuales fueron diseñadas. De esa forma, se optimiza la eficiencia de la limpieza, disminuyendo los riesgos de contaminación cruzada.

Los detergentes no actúan inmediatamente, sino que necesitan determinado tiempo para penetrar en la suciedad y soltarla de la superficie. Una forma de simplificar ese proceso es dejar los utensilios y equipo inmersos en recipientes adecuados (tanques o piletas). Muchas veces ese procedimiento reduce, de modo significativo, la necesidad de restregado manual.

Obviamente, las piezas mayores del equipo y las instalaciones permanentes no pueden permanecer en soluciones con detergente. Un método eficaz para aumentar el tiempo de contacto en esas superficies es aplicar el detergente en forma de espuma o gel.

Todos los métodos de limpieza, incluso las espumas y tanques para remojo, requieren un tiempo de contacto suficiente para soltar y suspender totalmente la suciedad.

Cuando se necesitan limpieza y desinfección, generalmente ello incluye:

- Limpieza a seco
- Enjuagúe previo (rápido)
- Aplicación de detergente (puede incluir restregado)
- Enjuague posterior
- Aplicación de desinfectante

En la limpieza a seco se usa una escoba o cepillo (o escobilla) de plástico para barrer las partículas de alimento y suciedades de las superficies.

El enjuague previo usa agua para remover pequeñas partículas que no fueron retiradas en la etapa de limpieza a seco, y prepara (moja) las superficies para la aplicación del producto de limpieza. Sin embargo, la remoción cuidadosa de las partículas no es necesaria antes de la aplicación del producto de limpieza.

Los detergentes ayudan a soltar la suciedad y las películas bacterianas, y las mantienen en solución o suspensión.

Durante el enjuague posterior, se usa agua para retirar el producto de limpieza y soltar la suciedad de las superficies de contacto. Ese proceso prepara las superficies limpias para la desinfección. Todo producto de limpieza deberá retirarse para que el agente desinfectante sea eficaz.

Una vez limpias, las superficies de contacto con alimentos deben ser desinfectadas para eliminar, o por lo menos disminuir, las bacterias patógenas.

#### b) Programas de limpieza y desinfección

Los programas de limpieza y desinfección deben garantizar la higiene adecuada de todo el establecimiento, así como del propio equipo usado para limpieza y desinfección.

Los programas de limpieza y desinfección deben supervisarse de forma continua y eficaz para verificar su adecuación y eficiencia. Deben ser documentados especificando:

Áreas, partes del equipo y utensilios que deben limpiarse y desinfectarse; responsable para las tareas específicas; método y frecuencia de limpieza; y desinfección organización de la supervisión.

Cuando corresponda, los programas deben ser elaborados con consulta a asesores especializados.

#### c) Limpieza y Desinfección de Equipo

Los métodos de limpieza y desinfección se clasifican según el diseño del equipo. Aquellos que poseen canaletas o cañerías se limpian sin desmontar las secciones. Ese proceso se conoce como "limpieza en el lugar" o CIP (clean-in-place). Los sistemas de procesamiento cerrado se limpian y desinfectan bombeándose una o más soluciones de detergente o desinfectante a través de las líneas y de otro equipo conectado (como los cambiadores de calor o válvulas), en intervalos establecidos. La industria láctea usa este sistema para limpiar y desinfectar las líneas de circulación de leche. Los detergentes con baja producción de espuma se preparan especialmente y son necesarios para las aplicaciones CIP.



Cuando el equipo necesita ser desmontado para su limpieza, se denomina "técnica de limpieza fuera de lugar", o COP (clean-out-of-place).

#### d) Limpieza y Desinfección del Lugar

El elaborador debe poseer un programa de limpieza y desinfección escrito, que especifique las áreas que deben limpiarse, los métodos de limpieza, la persona responsable y la frecuencia de la actividad. El documento debe indicar los procedimientos necesarios durante el procesamiento (por ejemplo, la remoción de residuos en intervalos entre los turnos).

#### e) Sustancias Detergentes

Los detergentes ayudan a remover partículas y reducen el tiempo de limpieza y el consumo de agua. En el uso de los detergentes, deben cumplirse sus instrucciones. Muchos productos de limpieza doméstica, y otros elaborados para un contacto intenso con las manos, se indican para uso general y se aconsejan para superficies pintadas. Sin embargo, son poco adecuados para ambientes donde se hace procesamiento.

Para aplicaciones en áreas de procesamiento, se recomienda el uso de detergentes alcalinos o clorados, pues son más eficaces.

Los productos clorados son normalmente más agresivos, permitiendo que las suciedades compuestas de proteínas, o las más adherentes, se suelten. Se recomiendan para superficies difíciles de limpiar debido a la forma o tamaño (como los casilleros perforados para almacenamiento y los recipientes para basura). Los clorados también son alcalinos y, por ser corrosivos, no deben usarse en materiales de fácil corrosión (como el aluminio). Pese a ayudar en la ruptura química de las suciedades, las sustancias cloradas son detergentes y no desinfectantes.

Uso general

Alcalinos o clorados

Ácidos

Enzimáticos

En los casos donde la exposición a condiciones excesivamente alcalinas o ácidas se hace problemática, los detergentes enzimáticos pueden ser una alternativa aceptable. Como las

enzimas son específicas para determinados tipos de suciedad, esos detergentes no son tan eficaces como los otros detergentes de uso general. Los detergentes enzimáticos son adecuados para suciedades compuestas de proteínas, grasas o carbohidratos.

Para cualquier tipo de detergente y suciedad, la eficiencia de la limpieza depende de varios factores básicos:

**Tiempo de contacto:** los detergentes no actúan instantáneamente, necesitan determinado tiempo para penetrar en la suciedad y soltarla de la superficie.

**Temperatura:** la mayoría de los detergentes intensifica su eficacia con el aumento de la temperatura.

**Ruptura física de la suciedad (restregado):** la selección del detergente adecuado y los métodos de aplicación minimizan la necesidad de restregado manual.

**Química del agua:** raras veces el agua se considera pura, debido al gran número de impurezas existentes. El agua calcárea, por ejemplo, contiene sales de calcio y magnesio, que reaccionan con las sustancias limpiadoras y disminuyen su eficiencia. Conocer la química del agua es especialmente importante cuando se elige el desinfectante.

#### f) Agentes Desinfectantes

Hay muchos tipos de desinfectantes químicos disponibles en el mercado. Pueden o no necesitar enjuague antes de iniciar el proceso, dependiendo del tipo utilizado y de su concentración. Todos deben estar aprobados para uso en establecimientos de alimentos y deben prepararse y aplicarse según las indicaciones del fabricante.

El cloro y los productos basados en cloro componen el grupo más grande de agentes desinfectantes usados en establecimientos procesadores de alimentos, siendo también el grupo más común. Los desinfectantes basados en cloro son eficaces contra muchos tipos de bacterias y hongos, actúan bien a temperatura ambiente, toleran agua calcárea, y son relativamente baratos. El blanqueador doméstico es una solución de hipoclorito de sodio, una forma común de cloro. Deben observarse las instrucciones del rótulo, pues no todos los productos clorados se aceptan para uso en establecimientos procesadores de alimentos. Se aconseja no mezclar cloro y detergente, pues puede ser peligroso.

Deben hacerse pruebas rápidas para determinar si se lograron las concentraciones adecuadas de cloro en la solución desinfectante.

Los compuestos de amonio cuaternario, a veces conocidos como "quats", necesitan un tiempo de exposición relativamente largo para eliminar un número significativo de microorganismos. Sin embargo, eso no siempre es un problema, pues son muy estables y siguen eliminando bacterias por más tiempo, cuando la mayoría de los otros desinfectantes ya perdieron su eficiencia. Debido a ese efecto residual, aún en presencia de algo de suciedad, frecuentemente son seleccionados para usar en pisos y superficies frías. Son bastante eficaces contra la *Listeria monocytogenes* y generalmente se usan en establecimientos que elaboran productos listos para consumo. Los "quats" también pueden ser selectivos para los tipos de microorganismos que eliminan. Algunos elaboradores de alimentos que cambiaron a los "quats" tuvieron problemas con la aparición de coliformes u organismos ambientales nocivos. Una estrategia que muchas veces funciona es alternarlo con otro desinfectante, una o dos veces por semana. Los detergentes deben enjuagarse de las superficies por completo antes de aplicar los "quats", caso contrario se neutralizan químicamente.

Los desinfectantes basados en iodo, conocidos como iodóforos, son formulados con otros compuestos para reforzar su eficiencia. Poseen muchas cualidades deseables para un desinfectante, pues eliminan la mayoría de los diferentes tipos de microorganismos, incluso hongos y levaduras, aún en bajas concentraciones. Toleran la concentración moderada de suciedades, son menos corrosivos y sensibles al pH — si se compara con el cloro — y son más estables durante su uso y almacenamiento.

También causan menos irritación en la piel y, generalmente, son seleccionados para el lavado de las manos. Cuando son diluidos de forma adecuada, los iodóforos tienen un color que varía desde el ámbar al marrón claro, lo que puede resultar útil para controlarlo, pues el color indica la presencia de iodo activo. La principal desventaja de los iodóforos es que manchan los materiales, principalmente los plásticos. Los iodóforos pueden formularse, especialmente para su uso con agua calcárea.

Los desinfectantes ácidos incluyen a los ácidos aniónicos y los tipos ácidos carboxílicos y peroxiacéticos. Su principal ventaja es mantener su estabilidad a altas temperaturas o en presencia de materia orgánica. Por ser ácidos, cuando se usan para higienizar remueven

sólidos inorgánicos, como los que se encuentran en el agua mineral calcárea. Se usan normalmente en la CIP o en los sistemas de limpieza mecánica. Los desinfectantes ácidos más recientes son los producidos por la combinación de peróxido de hidrógeno y ácido acético, como por ejemplo el ácido peroxiacético. Ellos son muy eficaces contra la mayoría de los microorganismos que preocupan a los procesadores de alimentos, especialmente contra las películas biológicas que protegen a las bacterias.

Otros agentes desinfectantes incluyen ozono, luz ultravioleta y agua caliente. El ozono es un gas oxidante inestable que debe producirse en el mismo lugar donde será aplicado. Su costo es relativamente alto. Es un desinfectante más agresivo que el cloro y exige control más cuidadoso para prevenir que descargue niveles excesivos de gas tóxico. El ozono, tanto como el cloro, desaparece cuando entra en contacto con materiales orgánicos. Puede inyectarse en los sistemas de agua, como una alternativa al gas de cloro.

Algunas veces, se usa la irradiación ultravioleta (UV) para tratamiento de agua, aire o superficies expuestas a lámparas generadoras de UV. La luz ultravioleta no penetra en líquidos turbios o debajo de superficies de películas o sólidos. No tiene ninguna actividad residual y no puede aplicarse o bombearse hacia el interior del equipo, como la mayoría de los desinfectantes químicos.

### **Objetivos de la limpieza y desinfección**

La limpieza y desinfección son operaciones dirigidas a combatir la proliferación y actividad de los microorganismos que pueden contaminar los alimentos y ser causa de su deterioro.

La limpieza es la ausencia de suciedad y su propósito es disminuir o exterminar los microorganismos.

Desinfectar, por su parte, puede definirse como eliminar en parte el número de bacterias que se encuentran en un determinado ambiente o superficie, de tal forma que no sea nocivo para las personas. Si tratamos de eliminar todas las bacterias, microorganismos y formas vivas posibles, estaríamos hablando de esterilización.

Los programas de limpieza y desinfección deberán asegurar que todas las partes de las instalaciones estén debidamente limpias, incluido el equipo de limpieza.

Deberá vigilarse de manera constante y eficaz, y cuando se preparen por escrito programas de limpieza, deberá especificarse lo siguiente: superficies, elementos del equipo y utensilios que han de limpiarse, responsabilidad de tareas particulares, método y frecuencia de la limpieza y medidas de vigilancia.

Cuando sea preciso, los programas se redactarán junto con los asesores especializados.

### **Operaciones preliminares**

Antes de manipular cualquier superficie o alimentos, y siempre que se considere necesario, los operarios se lavarán las manos con un producto bactericida. Es conveniente secarlas con toallas de un solo uso.

El personal debe ir siempre equipado con gorro y uniforme limpio y adecuado para las tareas que desempeña. Se recomienda utilizar una mascarilla en caso de riesgo de contagio.

Las Administraciones Públicas, como, por ejemplo, la Generalitat de Catalunya, publican catálogos o guías en las que describe el contenido que debe tener el protocolo a elaborar por las empresas y que pueden usarse de guión a la hora de redactarlo.

### **Procedimientos y métodos de limpieza**

La limpieza puede realizarse utilizando varios métodos, físicos y químicos. Los procedimientos de limpieza consistirán en:

- Eliminar los residuos grandes de las superficies.
- Aplicar una solución detergente para despegar la capa de suciedad y de bacterias.
- Aclarar con agua, para eliminar la suciedad adherida y los restos de detergente.
- Desinfectar en profundidad si la zona o equipo lo requiere.

### **Tipos de suciedades**

Suciedades grasas, residuos no grasos, incrustaciones calcáreas y aparición de flora bacteriana son las más comunes con las que nos encontramos en cualquier área donde se

traten o elaboren alimentos, y pueden dar lugar a contaminaciones como salmonella, estafilococo, escherichia, coli y otras bacterias. Este problema se presenta principalmente en los denominados “puntos críticos”, para los que seguidamente se describen las operaciones de limpieza adecuadas:

Superficies, pavimentos y paredes. Se debe realizar la limpieza a diario, primero eliminando los residuos y, a continuación, aplicando un eficaz detergente.

Campanas extractoras, planchas, freidoras y filtros. Se deben limpiar diariamente con un producto desengrasante específico para superficies en contacto con los alimentos. Asimismo, se debe realizar periódicamente la eliminación de grasas carbonizadas.

Cámaras frigoríficas. Se debe desconectar los equipos, en la medida de lo posible, retirar todas las partes móviles y limpiarlas con detergente. Este producto también se aplica en las paredes e interior de la cámara y, una vez que haya actuado, se aclara para eliminar restos del detergente. Se debe dejar secar con las puertas de la cámara abiertas. Periódicamente, se realizará una desinfección.

Útiles de trabajo y máquinas desmontables. Al final de cada turno de trabajo, se realizará una limpieza de utensilios y máquinas, aplicando detergente higienizante. Es conveniente el uso de desinfectantes regularmente.

Lavadero. La limpieza se realizará diariamente con un detergente desinfectante.

Cubos de basura. Se deben limpiar a diario y realizar una desinfección semanal.

La tarea diaria garantiza eficacia en la higiene de los establecimientos, aunque lo habitual es aplicar un sistema específico y personalizado para cada industria.

## **Sistemas de lucha contra las plagas**

Las plagas constituyen una seria amenaza para la inocuidad y la aptitud de los alimentos. Pueden producirse infestaciones de plagas cuando hay lugares que favorecen la proliferación y alimentos accesibles. Por este motivo, deberán adoptarse buenas prácticas de higiene para evitar la formación de un medio que pueda conducir a la aparición de plagas. Según señala la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la

Agricultura (FAO) en el Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos, se pueden reducir al mínimo las probabilidades de infestación mediante un buen saneamiento, la inspección de los materiales introducidos y una buena vigilancia, limitando así la necesidad de utilizar plaguicidas.

La disponibilidad de alimentos y de agua favorece el anidamiento y la infestación por plagas. Las posibles fuentes de alimentos para éstas deberán guardarse en recipientes a prueba de plagas y/o almacenarse por encima del nivel del suelo y lejos de las paredes. Deberán mantenerse limpias las zonas interiores y exteriores de las instalaciones de alimentos. Cuando proceda, los desperdicios se almacenarán en recipientes tapados a prueba de plagas.

Tanto las instalaciones como las zonas circundantes deben examinarse de forma periódica para detectar posibles infestaciones. Si esto ocurriese, deberán combatirse de manera inmediata y, por supuesto, sin perjuicio de la inocuidad o la aptitud de los alimentos.

### **Tratamiento de los residuos**

La FAO también apunta que se adoptarán las medidas apropiadas para la remoción y el almacenamiento de los desechos. No deberá permitirse la acumulación de desechos en las áreas de manipulación y de almacenamiento de los alimentos o en otras áreas de trabajo ni en zonas circundantes, salvo en la medida en que sea inevitable para el funcionamiento apropiado de las instalaciones.

Los almacenes de residuos deberán mantenerse debidamente limpios.

Cabe señalar que la industria de procesamiento de alimentos requiere una enorme cantidad de agua, que es usada como ingrediente, agente de limpieza, para hervir y enfriar, para transportar y acondicionar las materias primas... Y precisamente uno de los principales problemas es la cantidad de agua residual continuamente producida en las plantas de alimentación.

Es fundamental también vigilar la eficacia de los sistemas de saneamiento, verificarlos de forma periódica, ya sea mediante inspecciones de revisión previas o tomando muestras microbiológicas del entorno y las superficies que entran en contacto con los alimentos, y examinarlos con regularidad para adaptarlos a posibles cambios de condiciones.



## UNIDAD IV

### CONTROL DE PLAGAS

#### Consideraciones generales

El control de plagas es aplicable a todas las áreas del establecimiento, recepción de materia prima, almacén, proceso, almacén de producto terminado, distribución, punto de venta, e inclusive vehículos de acarreo y reparto.

Todas las áreas de la planta deben mantenerse libres de insectos, roedores, pájaros u otros animales.

Los edificios deben tener protecciones, para evitar la entrada de plagas pudiendo utilizarse cortinas de aire, antecámaras, mallas, tejidos metálicos, trampas, electrocutadores.

Cada establecimiento debe tener un sistema y un plan para el control de plagas. Los establecimientos y las áreas circundantes deberán inspeccionarse periódicamente para cerciorarse de que no existe infestación.

En caso de que alguna plaga invada el establecimiento, deberán adoptarse medidas de control o erradicación. Las medidas que comprendan el tratamiento con agentes químicos, físicos o biológicos, sólo deberán aplicarse bajo la supervisión directa del personal que conozca a fondo los riesgos para la salud, que el uso de esos agentes puede entrañar.

Sólo deberán emplearse plaguicidas, cuando otras medidas no sean eficaces. Antes de aplicar plaguicidas se deberá tener cuidado de proteger todos los productos, equipos y utensilios contra la contaminación. Después de aplicar los plaguicidas, deberán limpiarse minuciosamente el equipo y los utensilios contaminados, a fin de que antes de volverlos a usar queden eliminados los residuos. Debe consultarse el Catálogo Oficial de Plaguicidas de 1993, publicado por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).

En caso de utilizar plaguicidas, éstos deben ser guardados bajo llave y aplicados bajo la responsabilidad del personal autorizado y entrenado en su manejo. Todos los pesticidas utilizados deben cumplir con las regulaciones vigentes.

Todos los sistemas de control de plagas deben ser aprobados por la Dirección General de Salud Ambiental de la Secretaría de Salud. Se debe llevar un registro de control de plagas y guardarlo en archivo.

Deberá impedirse la entrada de animales domésticos en las áreas de elaboración, almacenes de materia prima, y producto terminado.

### **Como entran las plagas a un establecimiento**

Las plagas entran a un establecimiento en diversas formas, por lo que se debe mantener una vigilancia constante para detectar su posible aparición en el mismo.

**VERDURAS CRUDAS.-** En un establecimiento dedicado al procesamiento de alimentos, pueden entrar en cajas de cartón, madera, arpillas o bolsas. (Forma común de infestación de roedores y moscas).

**EMPAQUES.-** Los empaques vienen de varios proveedores y si el establecimiento del proveedor está infestado, la plaga puede penetrar por éste medio. (Forma común de infestación de gorgojos, cochinillas, cucarachas, etc.).

**DENTRO Y SOBRE LAS MATERIAS PRIMAS.-** Las materias primas al provenir de diferentes fuentes de abastecimiento, pueden llegar a los establecimientos con plagas, por lo que es conveniente establecer controles para su detección y combate.

**CONTENEDORES.-** Los contenedores son movidos por muchos países, por lo que pueden albergar cualquier clase de plaga.

**A TRAVES DE PUERTAS Y VENTANAS DESPROTEGIDAS.-** Cualquier clase de plaga.

### **FORMAS DE CONTROLAR LAS PLAGAS**

El control de plagas es aplicable a todas las áreas del establecimiento, recepción de materia prima, almacén, proceso, almacén de producto terminado, distribución, punto de venta, e inclusive vehículos de acarreo y reparto.

Todas las áreas de la planta deben mantenerse libres de insectos, roedores, pájaros u otros animales.

Los edificios deben tener protecciones, para evitar la entrada de plagas pudiendo utilizarse cortinas de aire, antecámaras, mallas, tejidos metálicos, trampas, electrocutadores.

Cada establecimiento debe tener un sistema y un plan para el control de plagas. Los establecimientos y las áreas circundantes deberán inspeccionarse periódicamente para cerciorarse de que no existe infestación.

En caso de que alguna plaga invada el establecimiento, deberán adoptarse medidas de control o erradicación. Las medidas que comprendan el tratamiento con agentes químicos, físicos o biológicos, sólo deberán aplicarse bajo la supervisión directa del personal que conozca a fondo los riesgos para la salud, que el uso de esos agentes puede entrañar.

Sólo deberán emplearse plaguicidas, cuando otras medidas no sean eficaces. Antes de aplicar plaguicidas se deberá tener cuidado de proteger todos los productos, equipos y utensilios contra la contaminación. Después de aplicar los plaguicidas, deberán limpiarse minuciosamente el equipo y los utensilios contaminados, a fin de que antes de volverlos a usar queden eliminados los residuos. Debe consultarse el Catálogo Oficial de Plaguicidas de 1993, publicado por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).

En caso de utilizar plaguicidas, éstos deben ser guardados bajo llave y aplicados bajo la responsabilidad del personal autorizado y entrenado en su manejo. Todos los pesticidas utilizados deben cumplir con las regulaciones vigentes.

Todos los sistemas de control de plagas deben ser aprobados por la Dirección General de Salud Ambiental de la Secretaría de Salud. Se debe llevar un registro de control de plagas y guardarlo en archivo.

Deberá impedirse la entrada de animales domésticos en las áreas de elaboración, almacenes de materia prima, y producto terminado.

## COMO ENTRAN LAS PLAGAS A UN ESTABLECIMIENTO

Las plagas entran a un establecimiento en diversas formas, por lo que se debe mantener una vigilancia constante para detectar su posible aparición en el mismo.

**VERDURAS CRUDAS.-** En un establecimiento dedicado al procesamiento de alimentos, pueden entrar en cajas de cartón, madera, arpillas o bolsas. (Forma común de infestación de roedores y moscas).

**EMPAQUES.-** Los empaques vienen de varios proveedores y si el establecimiento del proveedor está infestado, la plaga puede penetrar por éste medio. (Forma común de infestación de gorgojos, cochinillas, cucarachas, etc.).

**DENTRO Y SOBRE LAS MATERIAS PRIMAS.-** Las materias primas al provenir de diferentes fuentes de abastecimiento, pueden llegar a los establecimientos con plagas, por lo que es conveniente establecer controles para su detección y combate.

**CONTENEDORES.-** Los contenedores son movidos por muchos países, por lo que pueden albergar cualquier clase de plaga.

**A TRAVES DE PUERTAS Y VENTANAS DESPROTEGIDAS.-** Cualquier clase de plaga.

## INSECTOS

En general se distinguen 3 tipos de insectos:

Voladores, como moscas y mosquitos.

Rastreros, como cucarachas, ciempiés y arañas.

Taladores, como gorgojos y termitas.

Uno de los métodos más efectivos para evitar la infestación es su prevención. Los siguientes factores que propician la proliferación de insectos deben ser evitados:

Residuos de alimentos

Agua estancada

Materiales y basura amontonados en rincones y pisos

Armarios y equipos contra la pared, acumulación de polvo y suciedad

## INSECTOS VOLADORES

En caso de insectos voladores, hay electrocutadores de insectos. Estos consisten en una rejilla electrificada localizada en la parte exterior rodeada de tubos de luz ultravioleta. Los insectos son generalmente atraídos por la luz, y vuelan hacia la lámpara, en el camino tienen que pasar primero a través de una rejilla electrificada que trabaja a alto voltaje y que hace que brinque una chispa al insecto, electrocutándolo instantáneamente.

Estos equipos requieren de mantenimiento constante para lo cual se deben de seguir las instrucciones del fabricante, y tener el cuidado de limpiar regularmente la charola que recibe los insectos muertos, que se encuentran debajo de la rejilla. Existe el escarabajo de las alfombras o de almacenes (*Trogoderma* sp.) que puede volar a través de la rejilla electrificada sin tener problema, y alimentarse de los cadáveres de los insectos. Este insecto carroñero es de las peores plagas que puedan encontrarse en los establecimientos.

## FUMIGACION CON INSECTICIDAS POR ASPERSION

Los insectos voladores pueden también controlarse usando insecticidas en aerosol con propelente anticontaminante, es decir insecticidas aéreos. Se recomienda el uso de insecticidas piretroides, con base en piretro y piretrinas, que son insecticidas naturales muy seguros derivados de flores que crecen en el Este de África. Estos insecticidas no tienen efectos residuales, lo que significa que el insecto debe tener contacto con ellos en el momento de ser aplicados.

Existen otros productos, que aunque más efectivos, no son muy seguros debido a sus efectos residuales y hasta peligrosos para la salud, (si no son usados correctamente).

## INSECTOS RASTREROS.

Los insectos rastreros pueden ser controlados de diferentes formas, sin embargo, es necesario puntualizar que los insecticidas para éstos son normalmente bastante efectivos contra los insectos voladores y viceversa.

El método para el control de la mayoría de los insectos rastreros, es rociar insecticidas por aspersión con gas anticontaminante, en todas las ranuras, y grietas al nivel de piso, en la base de los equipos que estén pegados al suelo, en el fondo de los elevadores y

cualquier otra área donde esté tipo de plagas puedan vivir. El insecticida que comúnmente se emplea es del tipo residual y los operadores que lo aplican deben tener autorización de la Dirección General de Salud Ambiental.

En el caso de cochinillas y gorgojos, que probablemente se encuentren dentro de los ingredientes (harina y granos) y no les llega el rocío del insecticida, es necesario fumigar con gas autorizado las áreas afectadas, cuando esto se hace, todo el personal del área deberá salir de la planta por un período de 24 horas.

Las arañas requieren de control especial y los servicios de un operador autorizado.

Las operaciones de fumigación de insecticidas debe hacerse por personal bien entrenado y de tal forma que no ocasione contaminación a los productos en proceso de elaboración.

Cuando se aplican insecticidas de contacto, se deben cubrir los equipos y lavarse antes de usar.

Los insecticidas residuales en ningún momento podrán aplicarse encima de equipos, materias primas o material de empaque para alimentos.

## ROEDORES

Los roedores, en donde se incluyen ratones, tusas, ratas, etc., crean una situación diferente. Un programa de control de roedores efectivo deberá incluir:

Limpieza de todas las áreas dentro y fuera del establecimiento, para evitar nidos y su proliferación.

Medidas para evitar su entrada a las instalaciones.

Verificaciones constantes para detectar su presencia.

Colocar trampas y carnadas con veneno para su control y/o eliminación.

Las áreas exteriores del establecimiento y el perímetro cercano al edificio, se pueden proteger con trampas que contengan una carnada que les guste a los roedores (fécula). También pueden utilizarse carnadas preparadas con venenos anticoagulantes. Estas carnadas, cuando son ingeridas por los roedores, les causan hemorragias internas y

generalmente se desangran hasta morir. El tamaño y peso del roedor determina la cantidad efectiva de carnada que los roedores deben comer

En las áreas internas de almacenamiento de materias primas, ingredientes, material de empaque y áreas de proceso, se podrán utilizar trampas mecánicas o artefactos que se revisarán constantemente para retirar los cadáveres de los animales atrapados y al mismo tiempo volver a activar las trampas.

Existen muchas trampas con sistemas de resorte, abiertos o cerrados, que pueden colocarse en lugares estratégicos. Las trampas cerradas son cajas de metal con un resorte tensionado, que en cuanto el ratón entra por el agujero del aparato, se activa el resorte y lo proyecta a un área de la cual no puede escapar.

El mantenimiento de las carnadas y las trampas con resorte, deberá ser hecho por un operador del control de plagas debidamente capacitado.

## PAJAROS

Los pájaros pueden ser animales especialmente difíciles de controlar, una vez que se les ha permitido la entrada a los establecimientos.

Las siguientes medidas contribuyen a eliminar la entrada de pájaros en las áreas de proceso y almacenes así como a los establecimientos en términos generales.

En las paredes y cielos rasos no deben de existir aberturas que permitan la entrada de pájaros.

Eliminar inicios de nidos en aleros, cornisas, puertas, ventanas y estructuras. Revisar periódicamente con recorridos mensuales.

También existen varios métodos para ahuyentar estas plagas, tales como silbatos, sonido ultrasónico, colocación de siluetas de búhos en las entradas y cercanías de los establecimientos así como carnadas especiales para alejarlos del área, trampas y destrucción de nidos.

## Contaminación de los alimentos

Antes de llegar al consumo, los alimentos pasan por diversas etapas desde la cosecha durante los cuales son sometidos a la manipulación de varias personas entre ellos el productor, el transportista, el proveedor, el almacenador, el procesador (cocinero, operario u otro) el mozo, el ama de casa, pasos en los que los alimentos pueden sufrir contaminación.

### Vías de contaminación

El concepto de contaminación se entiende como toda materia que se incorpora al alimento sin ser propia de él y con la capacidad de producir enfermedad a quien lo consume. Básicamente esas materias pueden ser de tipo biológico, de tipo químico y de tipo físico I.

#### Contaminación biológica:

Incluye a las bacterias, los parásitos y los virus. El problema principal lo constituyen las bacterias por su capacidad de reproducirse sobre el alimento hasta cantidades que enferman a la persona que los consume o hasta que producen toxinas que enferman. Su capacidad de reproducirse hace que en pocas horas se formen grupos o colonias de millones de bacterias que aún en esa cantidad resultan imposibles de ver a simple vista en el alimento. Ejemplos:

Animales enfermos que dan origen a productos contaminados. Tal es el caso de vacas lecheras con tuberculosis, que producen leche con el bacilo de la TBC; la leche y el queso que producen la fiebre de Malta, especialmente de origen caprino; la carne de cerdo infectada con triquina, y muchos otros casos.

Portadores de enfermedades que manipulan alimentos y los contaminan. Los casos más patéticos son los enfermos de TBC, de cólera, de tifoidea, y de enfermedades gastrointestinales, entre otros.



### Contaminación química:

Generalmente ocurre en el mismo lugar de producción primaria del alimento, por residuos que quedan de sustancias utilizadas para controlar las plagas en los cultivos, o sustancias como drogas veterinarias en los animales enfermos que luego son sacrificados.

La presencia de metales pesados, por lo general tóxicos, en bajas concentraciones. Los principales son plomo, arsénico, mercurio, cadmio, cobalto, estaño y manganeso.

Pesticidas (plaguicidas, biocidas o agrotóxicos), que son diversas sustancias químicas usadas para el control de plagas (ratas, insectos, hongos, etc.) como carbamatos, insecticidas órgano clorados, insecticidas órgano fosforados, fungicidas y herbicidas, utilizados en los cultivos y algunos muy peligrosos, como el DDT.

Restos de medicamentos y sustancias de crecimiento aplicados a los animales, como antibióticos y hormonas.

Aditivos para preservar y colorear los alimentos, hoy usados intensamente en la industria alimentarla.

Sustancias tóxicas naturales como micotoxinas, biotoxinas y alérgenos.

### Contaminación física:

Varios tipos de materias extrañas pueden contaminar el alimento como pueden ser partículas de metal desprendidas por utensilios o equipos, pedazos de vidrio por rotura de lámparas, pedazos de madera procedentes de empaques o de tarimas, anillos, lapiceros, pulseras u otros, todos los cuales pueden caer en el alimento y contaminarlo.

Posiblemente es la forma más simple como se contaminan los alimentos y de esa manera los contaminantes llegan al alimento por medio de la persona que los manipula. Ejemplos de este tipo de contaminación pueden ser la que ocurre cuando un manipulador elimina gotitas de saliva al estornudar, toser o toser en las áreas de proceso, cuando al manipulador con heridas infectadas toca el alimento, las materias primas o alimentos tienen contacto con un producto químico como puede ser un plaguicida, cuando sobre el alimento se posan moscas u otras plagas o cuando un cuerpo extraño se incorpora al alimento durante el proceso.

Actualmente, las sociedades a nivel global manifiestan una gran preocupación por la salud y la alimentación. Existe un gran interés y en ocasiones, una cierta angustia por las cuestiones que afectan con mayor o menor fiabilidad a la seguridad de los alimentos. Es importante asegurar la inocuidad de los alimentos a través del conocimiento y desarrollo de tecnologías confiables referente al ciclo de los contaminantes bióticos y abióticos que han tomado mucha importancia a últimas fechas en la evolución de los alimentos orgánicos, a fin de asegurar una calidad de salud para la población.

De aquí la importancia de continuar en la mejora de los métodos de prueba para la gran diversidad de alimentos y la revisión de las normas referentes a la contaminación de alimentos debido a la aparición de nuevas sustancias químicas en el ambiente.

#### Reglas higiénicas en la manipulación de los alimentos

Si aceptamos que la causa principal de la contaminación de alimentos es la falta de higiene en la manipulación, las personas encargadas de esta labor, juegan un papel importante con sus actitudes para corregir ésta situación. Es más, su actitud responsable al manipular alimentos, es definitiva para evitar enfermedades y por tanto para la salud de nuestra comunidad 2.

Esto hace que el manipulador, practique reglas básicas que tienen que ver con su estado de salud, su higiene personal, su vestimenta y sus hábitos durante la manipulación de los alimentos. La correcta presentación y los hábitos higiénicos además de ayudar a prevenir las enfermedades, dan una sensación de seguridad al consumidor y en el caso de negocios de comida, significan un atractivo para el cliente 3.

**Higiene personal:** Dado que la prevención de la contaminación de los alimentos se fundamenta en la higiene del manipulador, es esencial practicar este buen hábito. Por eso, si se dispone de agua en casa, es necesario ducharse antes de ir a trabajar, con mayor razón si en el lugar de trabajo no existen facilidades para hacerlo.

**Vestimenta:** La ropa de uso diario y el calzado, son una posibilidad para llevar al lugar donde se procesan alimentos, suciedad adquirida en el medio ambiente. La indumentaria debe ser de color blanco o en su defecto de color claro para visualizar mejor su estado

de limpieza y nunca deberá ser utilizada en áreas diferentes a la de proceso o a la de los vestidores.

**Hábitos Higiénicos:** Las actitudes responsables de quienes manipulan alimentos constituyen una de las medidas más efectivas para prevenir las enfermedades transmitidas por su consumo. Recordemos que las personas somos el principal medio de contaminarlos cuando no cumplimos con las reglas básicas de higiene personal y hábitos higiénicos.

**Hábitos deseables:** Además de los hábitos referidos a la higiene personal y la vestimenta, el manipulador siempre debería acostumbrarse a:

Lavar prolijamente utensilios y superficies de preparación antes y después de usarlos

Lavar prolijamente vajilla y cubiertos antes de usarlos para servir

Tomar platos y fuentes por los bordes, cubiertos por el mango, vasos por el fondo y tasas por el asa

Mantener la higiene y el orden más prolijo en su cocina o expendio y alrededores

Lavarse las manos antes de arreglar la mesa

**Hábitos indeseables:** Los hábitos que sí tiene que evitar a toda costa el manipulador incluyen:

Hurgarse o rascarse la nariz, la boca, el cabello, las orejas descubiertas, o tocarse granitos, heridas, quemaduras o vendajes, por la facilidad de propagar bacterias a los alimentos en preparación. De tener que hacerlo, acudir a un inmediato lavado de manos

Fumar, comer, mascar chicle, beber o escupir en las áreas de preparación de alimentos. Estos son hábitos inadmisibles

Usar uñas largas o con esmalte. Esconden gérmenes y desprenden partículas en el alimento

Usar anillos, esclavas, pulseras, aros, relojes u otros elementos que además de "esconder" bacterias, pueden caer sin darse cuenta en los alimentos o en equipos y además de causar un problema de salud al consumidor, pueden incluso causar un accidente de trabajo.

Manipular alimentos o ingredientes con las manos en vez de usar utensilios.

Utilizar la vestimenta como paño para limpiar o secar.

Usar el baño con la indumentaria de trabajo puesta. Resulta muy fácil que la ropa se contamine en este lugar y luego transportar los gérmenes al lugar de proceso.

## **Análisis de peligros y puntos críticos de control (APPCC) en restauración**

### **Métodos vinculados con el logro de los siete principios del sistema de appcc principio I – realizar un análisis de peligros**

- Combinar los peligros generales (esto es, los programas previos) y específicos (esto es, el sistema de APPCC) de forma que las empresas puedan comprenderlos y, por tanto, controlarlos.
- Agrupar peligros y controles similares para facilitar la gestión del sistema de APPCC por la empresa. Los ejemplos de ello son la conclusión de los requisitos de mantenimiento durante la limpieza y la utilización de la declaración del alcance (en la que se esbozan los distintos procesos emprendidos por una empresa alimentaria) como base de una lista de necesidades de capacitación.
- Identificar el peligro con un nivel de detalle suficiente para permitir que el análisis conduzca a la identificación de las medidas de control pertinentes y apropiadas.

Por ejemplo, en la elaboración de pasteles de carne que se consumen calientes, inmediatamente después de ser cocinados, es suficiente identificar los patógenos como un riesgo probable en los ingredientes que contienen carne cruda. Se podrían identificar patógenos concretos, como Salmonella, Campylobacter, Clostridium y Yersinia, y parásitos, como Toxoplasmosis Gondii, pero esto no afectaría a los resultados del control. Todos los parásitos y patógenos vegetativos resultan eficazmente destruidos por los sistemas de tratamiento térmico durante la cocción; cualquier organismo formador de esporas (por ejemplo, las especies de clostridia) no tiene tiempo de regenerarse. Sin embargo, en la preparación de pasteles de carne que son objeto de almacenamiento y distribución se requieren análisis más detallados. Clostridia perfringens y Bacillus cereus deberán ser identificados, ya que estos organismos que forman esporas pueden prosperar si no se controlan el ritmo de enfriamiento y la temperatura de almacenamiento del producto. En la preparación de arroz cocido se requiere un método más detallado.

Deberá identificarse *Bacillus cereus* como un peligro probable en el arroz que se usa como ingrediente; dado que forma esporas, puede sobrevivir al proceso de cocción. Hay que efectuar un control del enfriamiento del arroz cocido y mantenerlo hasta la preparación del alimento final. Hay que identificar el peligro en este nivel más detallado y poner de relieve el carácter de formador de esporas.

- Denominando a los peligros como "problemas" y a los controles como "medidas para resolver los problemas" (o expresiones similares) se puede reducir la confusión en una empresa alimentaria.

### **Principio 2 – determinar los puntos críticos de control (pcc):**

- Resulta útil elaborar materiales de orientación general destinados a ser utilizados conjuntamente con el árbol de decisiones. La información tiene que exponer a grandes rasgos cómo tratar los controles previos, solventar los problemas tecnológicos y definir límites aceptables e inaceptables.
- Un posible método para los elaboradores de alimentos más sencillos, por ejemplo para el sector de los servicios alimentarios, es definir los puntos críticos de control recomendados. Hay que tener cuidado con este método para asegurarse de que los puntos críticos de control no adquieran carácter obligatorio. Las empresas alimentarias siempre deben tener la opción de utilizar un sistema de control alternativo que haya sido evaluado para determinar su equivalencia.

### **PRINCIPIO 3 – establecer el límite o límites críticos:**

- Normalmente se completa la validación mediante pruebas científicas o una referencia a publicaciones científicas. Esto se considera a menudo una dificultad para las empresas pequeñas y/o menos desarrolladas, que no tienen fácil acceso a tal información o carecen de capacidad para comprenderla. Es frecuente que la validación se complete mediante referencia a una legislación anticuada y de obligado cumplimiento. La función del organismo de reglamentación es cotejar los límites críticos de uso común y validarlos con publicaciones científicas. Los límites "generalmente considerados inocuos", incluidos los que se asocian con las buenas prácticas de higiene, también deberán incluirse en este método. Al poner estos

cotejos al alcance de las empresas se facilita la identificación de límites críticos adecuados.

#### **Principio 4 – establecer un sistema de vigilancia del control de los pcc:**

- Se recomienda utilizar métodos que reduzcan la cantidad de registros (esto se puede conseguir mediante el uso de un "diario" o de registros simplificados basados en la "gestión por excepción").
- El proceso de medición de la temperatura ha sido señalado como un obstáculo a la aplicación del sistema de APPCC. Se puede llevar a cabo una vigilancia visual para establecer si se ha alcanzado el límite crítico en dos casos: – Cuando hay un margen amplio entre el límite crítico y la temperatura final alcanzada mediante el método habitual de cocción (por ejemplo, al freír tocino para obtener lonchas de tocino crujientes). – Cuando se valida la correlación entre el cambio de color y textura que se aprecia visualmente en el alimento y los límites críticos alcanzados en este punto. Se han concluido algunas actividades de validación en este ámbito y se siguen realizando otras. Si no hay una validación que muestre la correlación para un tipo de alimento, no se recomienda utilizar comprobaciones visuales para establecer si se han alcanzado los límites críticos.
- También deberá disponerse de instrucciones sencillas sobre cómo reducir el volumen de trabajo que implica la vigilancia. Esta información deberá tener en cuenta el hecho de que si existen registros anteriores que incluyan datos de vigilancia y se observa que concuerdan, podrá reducirse la carga que ésta supone.

**Principio 5 – Establecer las medidas correctivas que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado pcc no está controlado:** No se han identificado estrategias alternativas.

**Principio 6 – establecer procedimientos de comprobación para confirmar que el sistema de appcc funciona eficazmente:** Entre las soluciones de comprobación interna para empresas con un número reducido de empleados se incluyen las siguientes:

- El encargado de la comprobación externa en una empresa alimentaria (auditor) examina los registros de vigilancia de los PCC cada dos semanas (es decir, envía los registros por fax directamente al verificador). Puede haber un costo asociado a esta

opción. Un posible método para evitar dicho costo es utilizar a personas que quieran llegar a ser auditores para comprobar esta información. Ello proporcionaría una buena formación a estos posibles auditores y facilitaría la comprobación interna en la empresa alimentaria.

- La empresa alimentaria puede pedir a un familiar o a un socio que desempeñe tareas de auditoría interna. La capacitación de esta persona en materia de inocuidad de los alimentos es fundamental para garantizar una comprobación útil.

**Principio 7 – elaborar un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación:**

- La opción de llevar un diario es una forma de ayudar a que los registros se mantengan con el mínimo esfuerzo. Este sistema tiene en cuenta todos los registros efectuados en un día de trabajo.
- Las listas de comprobación y los bolígrafos situados cerca de la zona donde se está llevando a cabo la vigilancia pueden ahorrar tiempo al trabajador y servirle de recordatorio. Un ejemplo de sistema que utiliza los distintos métodos indicados más arriba es el denominado "Alimentos más Inocuos, Mejores Empresas", elaborado por el Organismo de Normas Alimentarias del Reino Unido (véase el Anexo I). Este sistema combina los peligros generales (esto es, los programas previos) y específicos (esto es, el sistema de APPCC), pero son el nivel y la frecuencia de la vigilancia necesaria los que indican su carácter crítico. La parte del sistema relativa al mantenimiento de registros se centra en un diario que firma todos los días la persona encargada de la inocuidad de los alimentos. Se lleva el registro por excepción, es decir, sólo se hace una anotación cuando algo va mal y se toman medidas correctivas. La comprobación del sistema se lleva a cabo habitualmente mediante autocomprobación; es decir, esta actividad es llevada a cabo por el gestor responsable y ocasionalmente por los funcionarios encargados de hacer cumplir las normas.