

Los peligros en la industria alimentaria, su análisis y la determinación de PCC - Aplicación práctica



Albert Hueso

Mercè Molist

Departament de IACA -EPS

Noviembre de 2008

Los peligros en la industria alimentaria

*El sistema (APPCC) y Directrices para su aplicación [Anexo al CAC/RCP-1 (1969), Rev. 3 (1997)] del Codex define **peligro** como un “agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bién la condición en que éste se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud”.*

Los peligros en la industria alimentaria

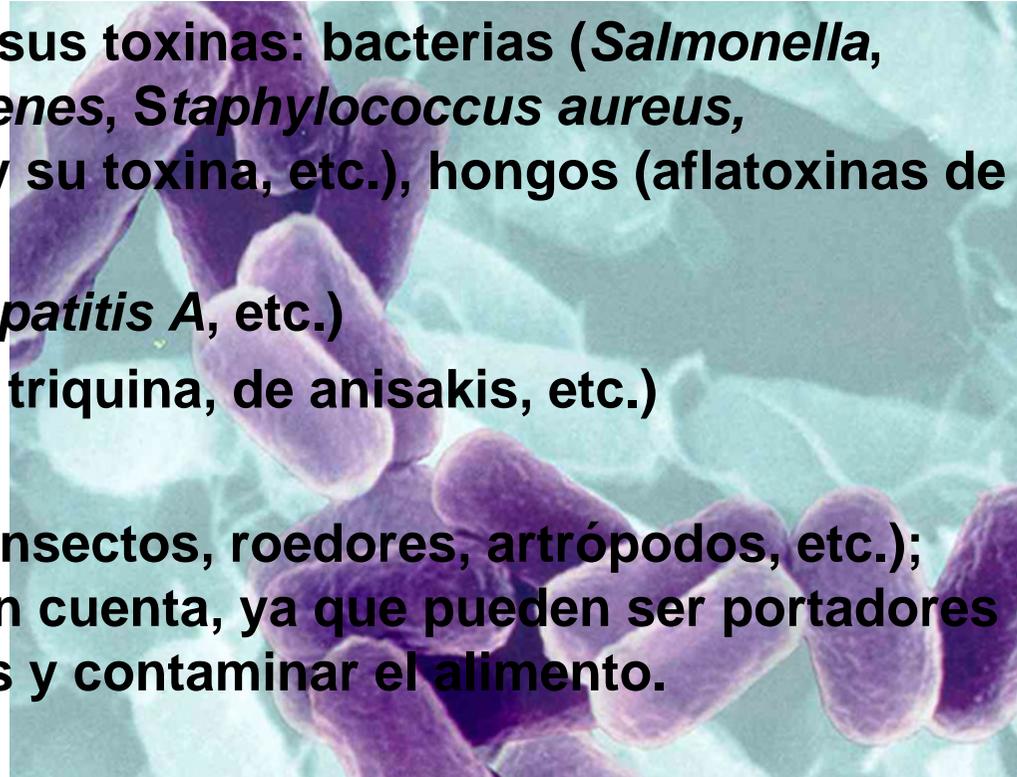


Los peligros en la industria alimentaria

- **Peligros biológicos**

Son los asociados a la presencia, a la incorporación, a la supervivencia o a la proliferación en el alimento de organismos vivos. Como ejemplos podemos citar:

- Microorganismos o sus toxinas: bacterias (*Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, coagulasa positiva y su toxina, etc.), hongos (aflatoxinas de *Aspergillus*, etc.)
- Virus (*virus de la hepatitis A*, etc.)
- Parásitos (larvas de triquina, de anisakis, etc.)
- Priones
- Organismos vivos (insectos, roedores, artrópodos, etc.); debemos tenerlos en cuenta, ya que pueden ser portadores de microorganismos y contaminar el alimento.



Peligros Biológicos

EJEMPLOS DE PELIGROS BIOLÓGICOS

Bacterias (formadoras de esporas)

Clostridium botulinum

Clostridium perfringens

Bacillus cereus

Bacterias (no formadoras de esporas)

Brucella abortus

Brucella suis

Campylobacter spp.

Escherichia coli patógenas

(*E. coli* 0157:H7, EHEC, EIEC, ETEC, EPEC)

Listeria monocytogenes

Salmonella spp. (*S. typhimurium*, *S. enteritidis*)

Shigella (S. dysenteriae)

Staphylococcus aureus

Streptococcus pyogenes

Vibrio cholerae

Vibrio parahaemolyticus

Vibrio vulnificus

Yersinia enterocolitica

Virus

Hepatitis A y E

Virus del grupo Norwalk

Rotavirus

Protozoos y parásitos

Cryptosporidium parvum

Diphyllobothrium latum

Entamoeba histolytica

Giardia lamblia

Ascaris lumbricoides

Taenia solium

Taenia saginata

Trichinella spiralis

Fuente: Anexo al CAC/RCP-1 (1969), Rev. 3 (1997)] del Codex Alimentarius

Los peligros en la industria alimentaria

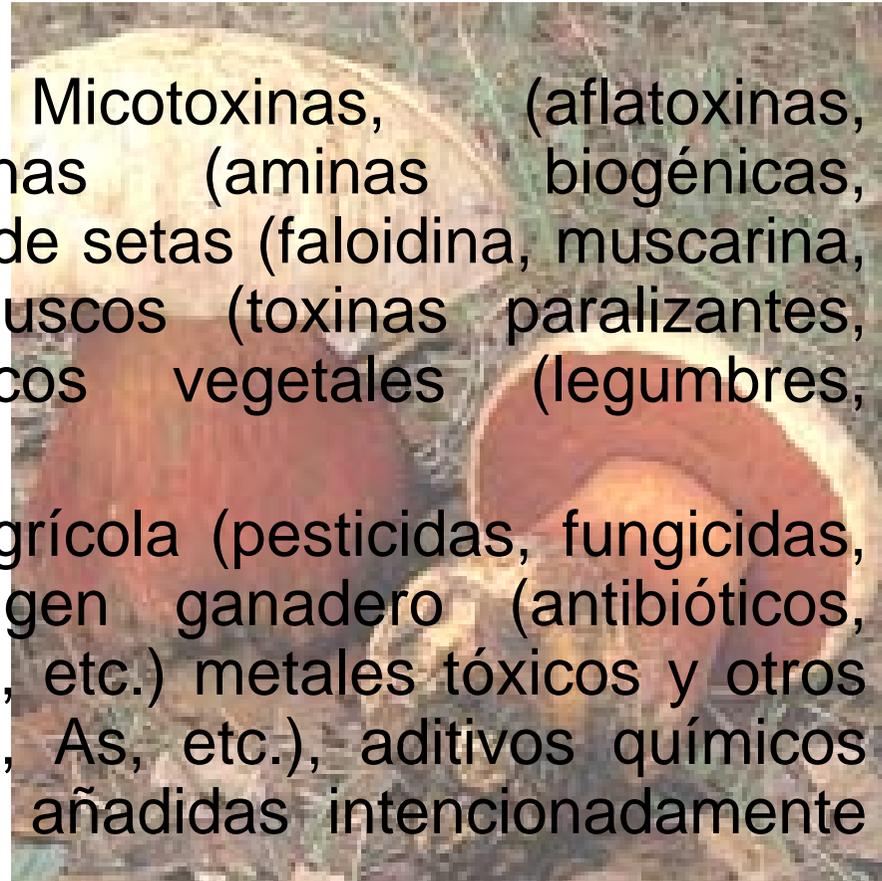
- **Peligros químicos**

Son los peligros asociados a la incorporación, a la formación o a la persistencia en el alimento de sustancias químicas nocivas procedentes de las materias primas o derivadas de su procesamiento: contaminación por restos de productos de limpieza, plaguicidas, metales pesados, medicamentos veterinarios, sustancias procedentes de migraciones a partir del material de envasado, etc.

Los peligros en la industria alimentaria

Peligros Químicos (Tóxicos naturales y contaminantes)

- Tóxicos naturales: Micotoxinas, (aflatoxinas, ochratoxinas), ictiotoxinas (aminas biogénicas, ciguatocina, etc.) toxinas de setas (faloidina, muscarina, etc.) , toxinas de moluscos (toxinas paralizantes, amnésicas, etc.), tóxicos vegetales (legumbres, faseolinas).
- Contaminantes: Origen agrícola (pesticidas, fungicidas, fertilizantes, etc.) , origen ganadero (antibióticos, hormonas, medicamentos, etc.) metales tóxicos y otros compuestos (Pb, Zn, Hg, As, etc.), aditivos químicos alimentarios, sustancias añadidas intencionadamente (sabotajes).



Peligros Químicos

EJEMPLOS DE PELIGROS QUÍMICOS

Substancias químicas naturales

Alérgenos

Micotoxinas (por ejemplo, aflatoxinas)

Aminas biógenas (histamina)

Ciguatera

Toxinas de setas

Toxinas en moluscos

- Toxina paralizante
- Toxina diarreica
- Toxina neurotóxica
- Toxina amnésica
- Alcaloides de la pirrolizidina
- Fito-hemoaglutinina

Substancias químicas añadidas

Bifenilos policlorados (BPC)

Productos químicos de uso agrícola

- Plaguicidas
- Fertilizantes
- Antibióticos
- Hormonas del crecimiento

Sustancias prohibidas

- Directas
- Indirectas

Elementos y compuestos tóxicos

- Plomo

• Zinc

• Cadmio

• Mercurio

• Arsénico

• Cianuro

Aditivos alimentarios

Vitaminas y minerales

Contaminantes

- Lubricantes
- Productos de limpieza
- Productos desinfectantes
- Revestimientos
- Pinturas
- Refrigerantes
- Productos químicos para tratamiento de aguas o vapor
- Productos químicos para el control de plagas

Materiales para envasado

Sustancias plastificantes

Cloruro de vinilo

Tintas para imprimir/codificar

Adhesivos

Plomo

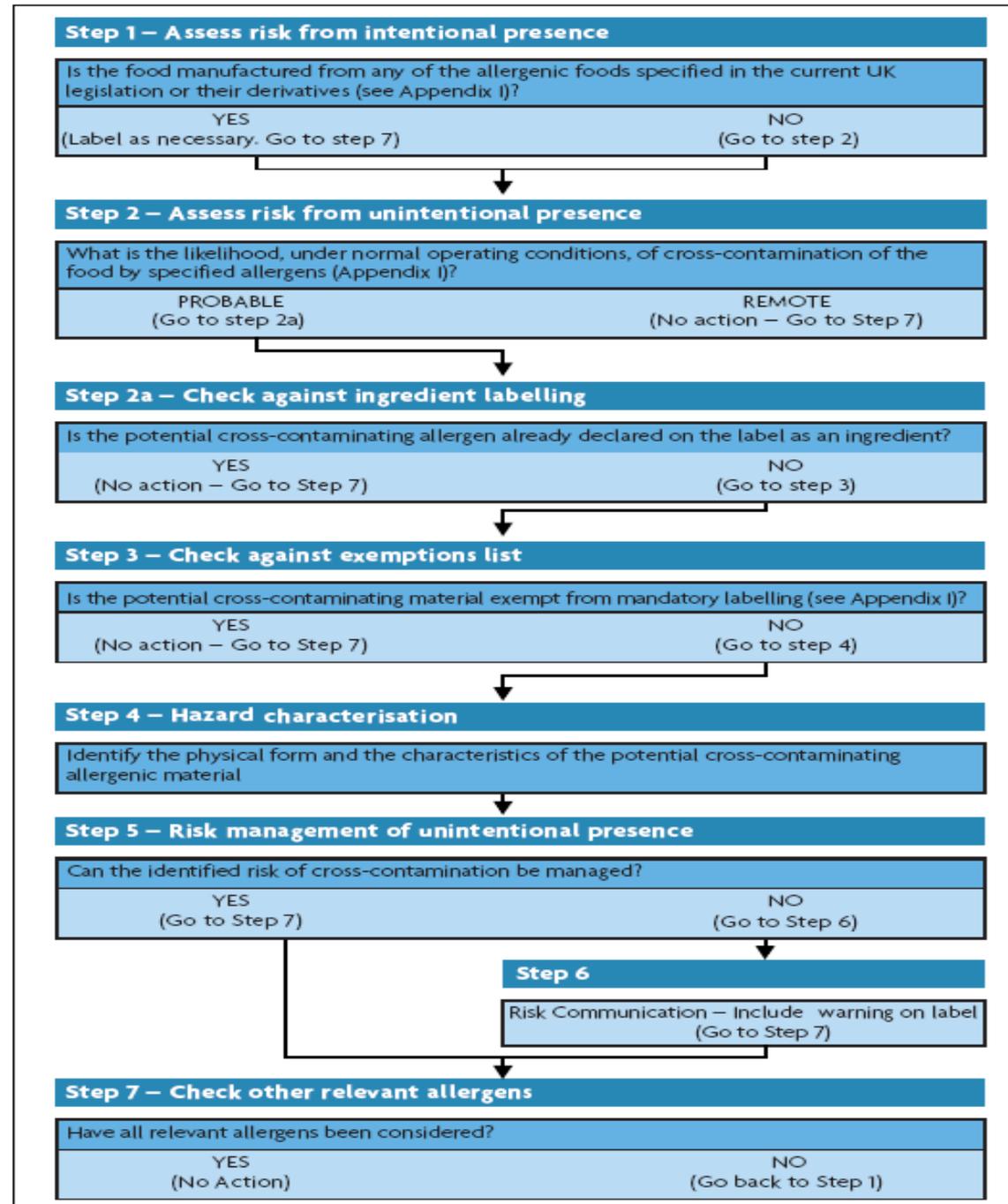
Hojalata

Fuente: Anexo al CAC/RCP-1 (1969), Rev. 3 (1997)] del Codex Alimentarius

Peligros químicos: alérgicos

Fuente: Anexo al CAC/RCP-1 (1969), Rev. 3 (1997) del Codex Alimentarius

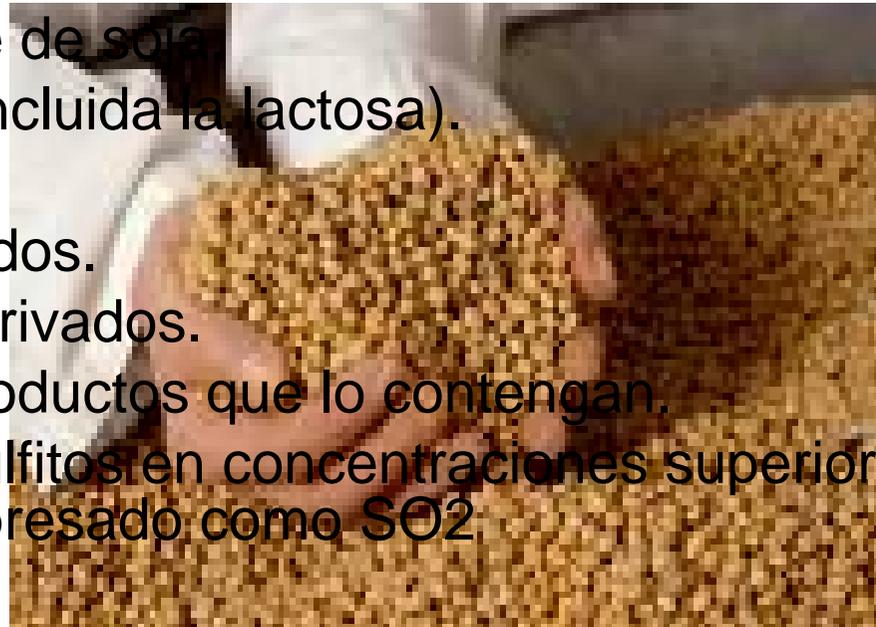
Figure 1: Allergen advisory labelling decision tree



Los peligros en la industria alimentaria

Principales alergénicos.

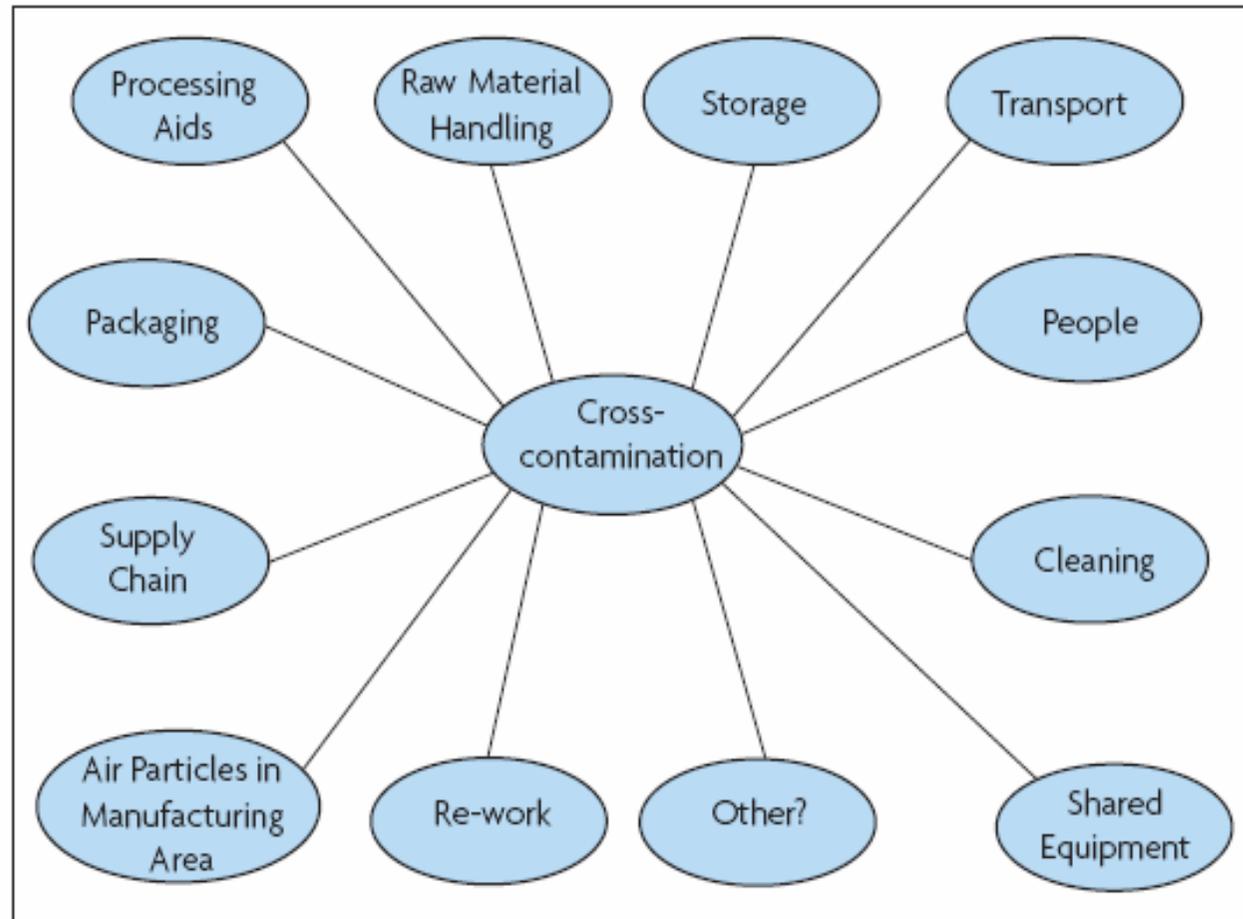
- Cereales que contengan gluten (trigo o sus variedades híbridas y productos derivados).
- Crustáceos y productos a base de crustáceos.
- Productos a base de huevo.
- Pescado y productos a base de pescado.
- Cacahuetes y productos a base de cacahuetes.
- Soja y productos a base de soja.
- Leche y sus derivados (incluida la lactosa).
- Frutos secos
- Apio y productos derivados.
- Mostaza y productos derivados.
- Granos de sésamo y productos que lo contengan.
- Anhídrido sulfuroso y sulfitos en concentraciones superiores a 10 mg/kg o 10 mg/L expresado como SO₂
- Moluscos



Los peligros en la industria alimentaria

Peligros
químicos:
alergénicos

Figure 2: Potential sources of cross-contamination



Los peligros en la industria alimentaria

- **Peligros físicos**

Incorporación de materias extrañas al alimento que pueden causar daños que se consumen, como, por ejemplo, trozos de madera, trozos de cristal, metales, plásticos, piedras, trozos de huesos, radioactividad, etc.



Los peligros en la industria alimentaria

EJEMPLOS DE PELIGROS FÍSICOS

Material	Posibles daños	Fuentes
Vidrio	Cortes, hemorragia; posible necesidad de cirugía para encontrarlo o extraer	Botellas, botes, focos de luz, utensilios, cubiertas de manómetros, etc.
Madera	Cortes, infección, atragantamiento; posible necesidad de cirugía para extraer	Terreno, plataformas de carga, cajas de madera, materiales de construcción
Piedras	Atragantamiento, rotura de dientes	Terrenos, edificios
Metales	Cortes, infección; puede necesitar cirugía para extraer	Maquinaria, terrenos, alambres, operarios
Aislantes	Atragantamiento; efectos a largo plazo en el caso de asbestos	Materiales de construcción
Huesos	Atragantamiento	Elaboración incorrecta
Plásticos	Atragantamiento, cortes, infección; puede necesitar cirugía para extraer	Embalajes, envases, plataformas de carga, equipo
Efectos personales	Atragantamiento, cortes, rotura de dientes; puede necesitar cirugía para extraer	Empleados

Identificación de los peligros

1. Revisar los materiales incorporados (ingredientes y otros materiales)
2. Evaluar las operaciones durante la elaboración del producto.
3. Observar las prácticas reales de cada operación.
4. Efectuar medidas de parámetros importantes **:
 - a. Temperaturas (tratamientos térmicos: puntos fríos y puntos más calientes)
 - b. Tiempo/temperatura de procesos de cocción, pasteurización, almacén, congelación..)
 - c. Medidas de los recipientes utilizados para enfriar o mantener el alimento refrigerado y profundidad de la masa alimentaria.
 - d. Presión, espacio libre, procedimiento de ventilación, ajuste de los envases, temperaturas iniciales y cualquier otro factor crítico.
 - e. pH del producto durante la elaboración y en producto acabado
 - f. Aw en muestras duplicadas y corregir los resultados según temperatura ambiente.
5. En algunos casos puede ser necesario tomar muestras y hacer estudios de inóculos y resistencias microbianas para evaluar la vida útil del producto final.

En todos los casos deberemos interpretar los datos, y realizar gráficos (por ejemplo de T^a) para estimar supervivencia de los microorganismos. (*Consultar PMP 7.0, USDA*)

*** Antes de efectuar las medidas es necesario que los dispositivos que utilizamos sean precisos i estén bien calibrados.*

Análisis de los peligros

Análisis de peligros*

- El objetivo principal es elaborar una opinión sobre el riesgo*** de un peligro determinado basándose en el conocimiento del producto, el proceso productivo y la probabilidad de que el peligro sea efectivo, juntamente con su gravedad.
- Para analizar un peligro debemos tener en cuenta los siguientes factores:
 - La probabilidad de que surjan los peligros y la gravedad de los efectos en relación a la salud.
 - La evaluación cualitativa y/o cuantitativa de la presencia de peligros.
 - En el caso de los peligros microbiológicos, sus condiciones de supervivencia o proliferación.
 - La producción o la persistencia de toxinas, sustancias químicas o agentes físicos en los alimentos.
 - Las condiciones que puedan originar o favorecer todos los aspectos anteriormente comentados.
- Debemos basarnos en datos técnicos y científicos (evaluaciones del riesgo de la presencia de organismos reconocidos internacionalmente, como el *Codex Alimentarius* o la Organización Mundial de la Salud, revistas científicas y técnicas), datos epidemiológicos, datos recopilados por la experiencia de la misma empresa, etc.

*** *Por riesgo se entiende la probabilidad de un efecto perjudicial para la salud y la gravedad de este efecto como consecuencia de un peligro.*

Análisis de los peligros

En aquesta taula d'avaluació, per a cada perill i a cada etapa es valora la gravetat, la freqüència o la probabilitat d'aparició i la probabilitat de no ser detectat en alta, mitjana i baixa i, a més a més, se li dóna un valor numèric (alta = 5; mitjana = 3, i baixa = 1). Multiplicant els valors entre si s'obté una puntuació: la mínima és d'1, i la màxima, de 125.

Gravetat per a la salut	Freqüència	Probabilitat de no-detecció	Puntuació
Perill crític	Alta	Alta	5
Perill major	Mitjana	Mitjana	3
Perill menor	Baixa	Baixa	1

Perill	Gravetat	Freqüència	Probabilitat de no-detecció	Puntuació	Conclusió o resultat
Persistència de <i>Salmonella</i> a l'etapa de cuinat	5	5	5	5x5x5=125	Cal considerar aquest perill

Medidas preventivas

Medidas preventivas

- Hay que decidir, para cada peligro y para cada una de sus causas, que medidas preventivas no permiten eliminarlo o reducirlo a un nivel aceptable.
- Las medidas preventivas deben de ser:
 - Factibles o viables,
 - Deben prevenir o eliminar realmente el peligro o bien reducirlo hasta niveles aceptables
 - Deben estar documentadas (por ejemplo, el procedimiento y la frecuencia de la limpieza y la desinfección, etc.).

Medidas preventivas

Para el control de los peligros biológicos

- Limitando o alterando la cinética de crecimiento que necesiten los microorganismos para su supervivencia, crecimiento y reproducción.
- Tratamientos térmicos.
- Control de temperaturas/tiempo.
- Adición de sal y otras sustancias conservantes.
- Control de la fermentación y/o del pH.
- Secado.
- Condiciones de envasado.
- Control de las posibles fuentes de microorganismos (proveedores).
- Limpieza y desinfección.
- Formación/BPMs.
- En el caso de virus, las prácticas deben incluir: Tratamientos térmicos, BPMs en caso de afecciones virales, (hepatitis).
- En caso de parásitos: Control de la dieta y la estabulación de los animales (cerdos), calentamiento, secado y congelación, Salazones (pescado), examen visual, BPMS.

Control de peligros químicos

- Control de la fuente (proveedores).
- Control durante la elaboración, formulaciones.
- Aislamiento de los productos químicos.
- Control del etiquetaje (alergénicos).
- Control de la contaminación accidental (grasas lubricantes, pinturas, etc.).

Control de peligros físicos:

- Control de la fuente (proveedores).
- Control durante la elaboración (imanes, detectores de metales, filtros, rayos X..).
- Control ambiental.
- Eliminación de material innecesario.

Determinación de los PCCs

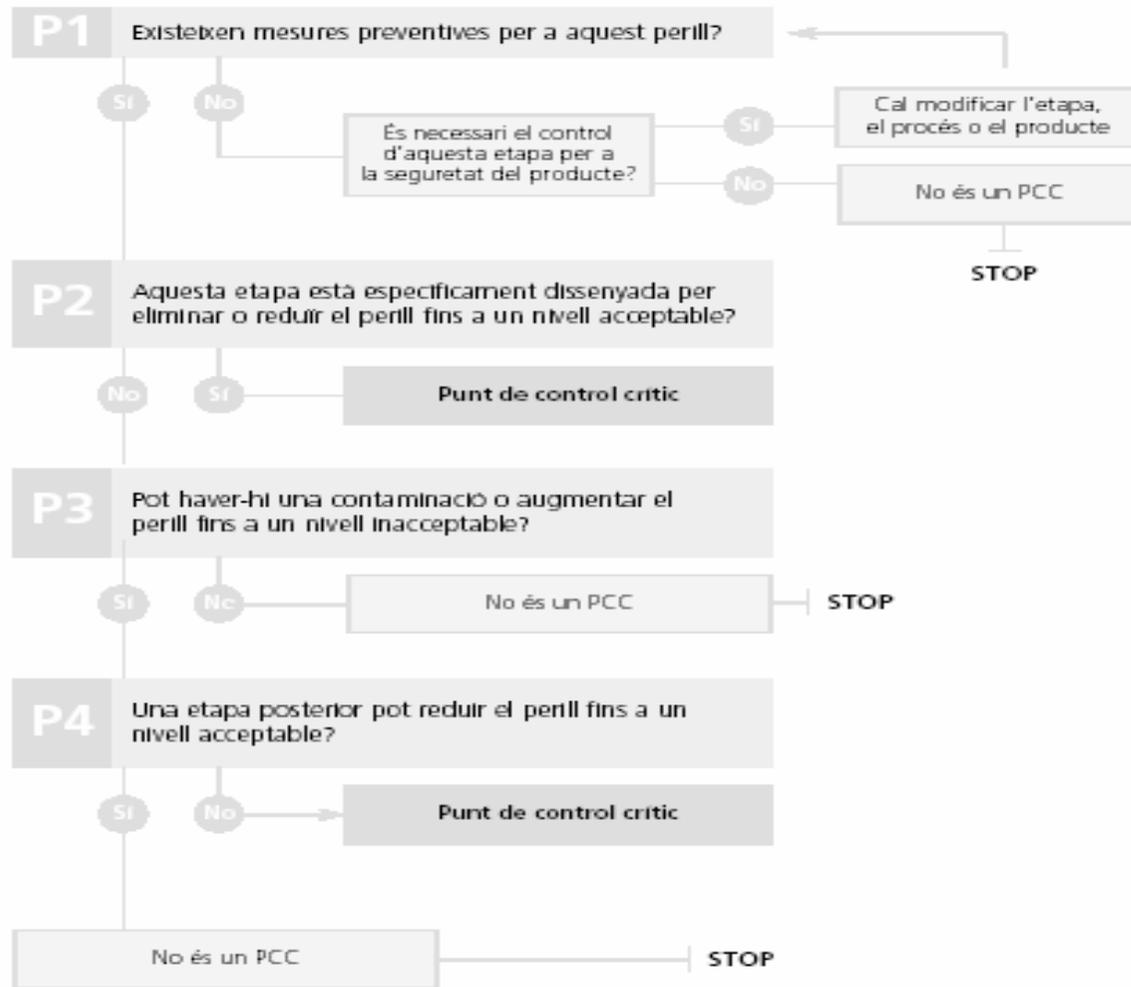
- **Punto de control crítico (PCC)** es la fase del proceso en la que se puede aplicar un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.



Determinación de los PCCs

Arbre de decisions
Exemple d'una seqüència de decisions per identificar els PCC

Cal respondre a les preguntes per ordre successiu



Determinación de los PCCs

Fase del proceso/ materiales	Peligro identificado y su categoría	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Número de PCC
<i>Setas, tal como se reciben</i>	<i>B – patógenos</i>	<i>Sí tratamiento térmico</i>	<i>N/A</i>	<i>Sí</i>	<i>Sí tratamiento térmico (25)</i>	
	<i>Q – plaguicidas</i> <i>Q – toxinas termo-estables</i>	<i>No control efectuado en granjas/productores</i> <i>No control efectuado en granjas/ productores, almacenamiento</i>				
	<i>F – materias extrañas dañinas (MED)</i>	<i>Sí inspección visual y extracción de materias extrañas</i>	<i>Sí</i>	<i>No</i>		
<i>Latas vacías, tal como se reciben</i>	<i>B – contaminación después del tratamiento por graves defectos de las costuras internas</i>	<i>Sí latas se desarman e inspeccionan</i>	<i>N/A</i>		<i>Sí cierre e inspección (23)</i>	
	<i>B – contaminación después del tratamiento por graves defectos externos visibles en las latas</i>	<i>Sí inspección visual de las latas</i>	<i>N/A</i>	<i>Sí</i>	<i>Sí inspección/ descarga de las plataformas (9)</i>	
	<i>Q – productos químicos de limpieza (BPF)</i> <i>F – MED</i>		<i>N/A</i>	<i>Sí</i>	<i>Sí inspección/ descarga de las plataformas (9)</i>	

Bibliografía

- *L'autocontrol als establiments alimentaris. Agència Catalana de Seguretat Alimentaria www.gencat.net*
- *Patogen Modeling Program 7.0. USDA*
- *Guidance on Allergen Management and Consumer Information. © Crown copyright Published by Food Standards Agency. July 2006. FSA/1064/0606*