

TALLER: ¿PELIGROS MICROBIOLÓGICOS EN LOS SISTEMAS HACCP?

¡POR FIN, IDENTIFÍCALOS CORRECTAMENTE EN TU EMPRESA!

"There must be a better way to do microbiology" Dr.
DYC Fung

Tenemos tendencia a subestimar los riesgos y a sobrevalorar nuestras capacidades para abordarlos.

Desde el punto de vista del análisis de riesgos microbiológicos hay diversas fuentes de información, desde la página de la OMS

(https://www.who.int/foodsafety/micro/about_mra/en/) hasta información en libros y artículos sobre el concepto QMRA, Quantitative Microbial Risk Assessment, con referencias también de la OMS.

Estos enfoques son necesarios y tienen que seguir desarrollándose con estudios y casos prácticos para crear y distribuir conocimiento. Los estudios de QMRA públicamente disponibles nos trasladan a entornos muy relevantes para la salud pública, como hace la publicación de la OMS sobre la aplicación de esta metodología a la gestión del agua

(https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/qmra/en/), o su aplicación por grandes industrias a productos que se fabrican en grandes volúmenes. Hay que maximizar el uso de este tipo de herramientas y profundizar en su mejora y en su difusión para la mejora de la seguridad alimentaria y su efecto en la salud de los consumidores.

Pero para la gestión de la seguridad alimentaria en el día a día de la mayoría de las empresas alimentarias antes de aplicar este tipo de herramientas hay que resolver una serie de cuestiones más básicas.

Para empezar, las siguientes:

1. ¿Qué microorganismos pueden entrar en tus instalaciones con las materias primas que recibes?
2. ¿Qué microorganismos pueden crecer o sobrevivir en los productos finales que envías al mercado?
3. ¿Qué otras vías de entrada de microorganismos hay en tus instalaciones?
4. ¿Qué nichos microbiológicos crean los equipos y edificios de tu instalación?
5. ¿Tus procesos son capaces de controlar los microorganismos?

Pregunta nº 2

Las dos primeras preguntas son básicas. De hecho, muchas veces y de manera casi inconsciente, cuando los técnicos visitamos una industria alimentaria empezamos respondiendo a la segunda pregunta.

Si, por ejemplo, nos toca visitar una destilería de whisky o una bodega de vino, desde el punto de vista de los peligros microbiológicos nos relajamos. Aunque en la bodega de vino hay posibilidad de que haya microorganismos alterantes, la conclusión es obvia. Hay que agradecer a estos microorganismos alterantes que, en determinadas zonas geográficas se hayan desarrollado los vinos fortificados, como los de Jerez o de Oporto.

En este tipo de industrias alimentarias, la respuesta a la pregunta 2, hace casi innecesaria la pregunta 1.

Pregunta nº 1

Pero para la mayoría de las industrias, la pregunta número 1 es crítica y no siempre bien resuelta.

Por ir al otro extremo de la destilería de whisky, nos podemos ir a un restaurante o a una cocina. En este caso, la diversidad de materias primas y los microorganismos asociados requieren unas acciones de control de mucha mayor complejidad y variedad.

A esa primera pregunta, la respuesta sería prácticamente **toda la lista de microorganismos patógenos**.

Con la entrada de patógenos en las instalaciones en un entorno que elabora alimentos que pueden:

- seleccionar determinados patógenos,
- propiciar el crecimiento de los patógenos, o
- tolerar su supervivencia.

la necesidad de controles adecuados es crítica.

En general, esta pregunta está mal resuelta.

Cada vez se ven más sistemas HACCP con el detalle de los microorganismos, al menos sus nombres.

Aunque, en muchos casos, durante el análisis "etapa a etapa" las formas en las que pueden desarrollarse estos microorganismos en las distintas fases del proceso se diluyen.

Los microorganismos se pueden desarrollar de cuatro maneras. Este concepto "desarrollar" se usa en este momento aplicando la 7ª acepción del diccionario de la RAE: "Suceder, ocurrir o tener lugar".

Es importante esta aclaración para confirmar que a los peligros microbiológicos las distintas situaciones les suceden, les ocurren o tienen lugar sin su voluntad. Las condiciones que les permiten:

- estar presentes (H_0), en las materias primas por su origen y características, y persistir en distintas fases del proceso;
- multiplicarse (I_G), si se dan las condiciones adecuadas
- Llegar al alimento por contaminación desde el entorno (I_C)
- Reducirse (R), si las condiciones del proceso (la fermentación alcohólica por ejemplo) o la evolución de las características del producto en las distintas fases del proceso afectan a los microorganismos de manera irreversible (en la forma de consumo del alimento),

no las ponen los microorganismos, sino que se las ponemos nosotros en las empresas alimentarias.

Es aquí donde podemos volver a QMRA y a su inecuación. Y es con esta inecuación con la que podemos intentar responder a las Preguntas 3, 4 y 5.

$$H_0 - \sum R + \sum I_G + \sum I_C \leq FSO$$

La inecuación de QMRA, aplicada a cada uno de los microorganismos que pueden estar presentes en las materias primas y en el entorno de producción, propone que el conjunto de:

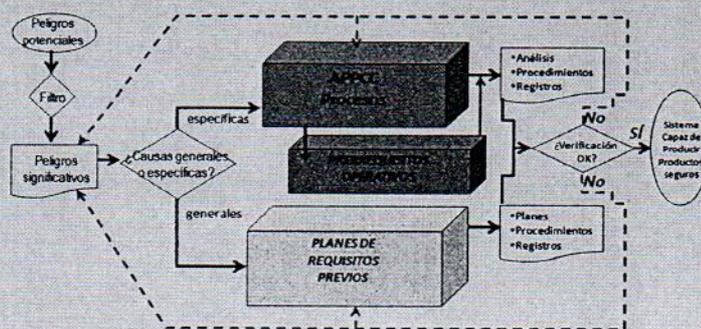
- H_0 : la carga del microorganismo en las materias primas;
- $-\sum R$: el conjunto de reducción de la carga del microorganismo en las distintas fases del proceso;
- $+\sum I_C$: el conjunto de incrementos del microorganismo por contaminación desde el entorno; y
- $+\sum I_G$: el conjunto de incrementos del microorganismo por multiplicación en las etapas del proceso donde se den las condiciones adecuadas.
- Debe ser menor o igual al nivel máximo aceptable del peligro en el alimento en el momento del consumo FSO (Food Safety Objective).

Esta inecuación requiere mucho desarrollo por parte del equipo HACCP de la empresa ya que hay que aplicarla a lo largo de las distintas etapas del proceso de elaboración. Y aquí el orden de los factores tiene un efecto muy relevante en el resultado final. Hay mucha diferencia en el caso de productos de consumo alternativo entre sí, como puede ser los casos de:

- Leche esterilizada en su envase final, donde la etapa de reducción (R) de microorganismos principal está en la última etapa de esterilización en el envase final; y
- Leche pasteurizada, desde cuya pasteurización, etapa de reducción de algunos microorganismos, hasta el envasado y distribución hay un número relevante de etapas que también requieren control.

Varios factores de esta inecuación están relacionados directamente con los requisitos previos de los sistemas de gestión de la inocuidad alimentaria; y pueden tener interacciones relevantes en el valor final del FSO.

En el siguiente diagrama se representa el esquema de los modelos de sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos derivados del *Codex Alimentarius* (CXC1-1969 <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/codes-of-practice/en/>).

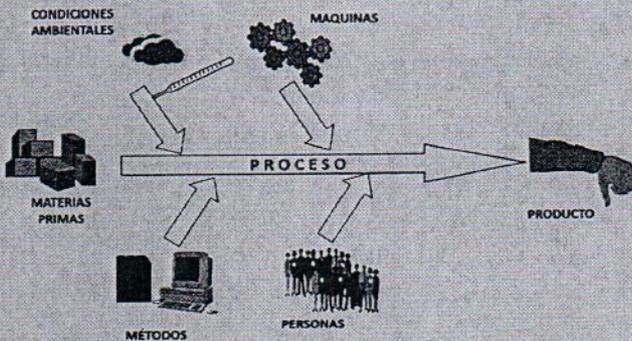


Con respecto al bloque de este diagrama de los planes de requisitos previos, éste se desglosa en planes que se emplean de manera habitual en las industrias alimentarias. La relación entre la inecuación del QMRA y de los requisitos previos más habituales se puede discutir con esta tabla:

$$FSO \geq H_0 - \sum R + \sum I_C + \sum I_G = \text{RESULTADO}$$

PLANES DE REQUISITOS PRINCIPALES HABITUALES	H ₀	ΣR	ΣI _C	ΣI _G	RESULTADO
LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	(-)	(-)	0 a +++	(-)	0 a ↑
AGUA	(-)	(-)	0 a +++	(-)	0 a ↑
FORMACIÓN	(-)	(-)	0 a +++	(-)	0 a ↑
MANEJO DE LOS DESPERDICIOS	(-)	(-)	0 a +++	(-)	0 a ↑
CONTROL DE PLAGAS	(-)	(-)	0 a +++	(-)	0 a ↑
DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS	(+)	(-)	0 a +++	(-)	0 a ↑
TRANSPORTE	-	-	0 a +++	0 a +++	0 a ↑
TRAZABILIDAD	-	-	-	-	-
MANTENIMIENTO CADENA DE FRIO	-	-	-	0 a +++	0 a ↑

Y desde un punto de vista gráfico, también se podría relacionar con el diagrama de Ishikawa o diagrama causa-efecto y discutir las opciones que se plantean.



En el taller discutiremos aspectos relevantes de la presencia de los microorganismos en los alimentos y en los nichos microbiológicos que se crean en las industrias alimentarias, y acciones que puedan reducir el riesgo de presencia de los peligros microbiológicos en los alimentos que fabricamos y en los alimentos que consumimos.

Quedan muchas preguntas por hacer, y las respuestas a estas preguntas nos obligarán a hacernos más preguntas.

No hay una única forma de conseguir que los alimentos que fabricamos y que los alimentos que consumimos sean seguros.

Pero es imprescindible abordar todos los peligros microbiológicos en todos los entornos que debemos controlar para proporcionar alimentos seguros al mercado.

Otra opción válida en algunos casos es la de transferir los peligros alimentarios al consumidor cuando se incluye la información adecuada para que los consumidores responsables elaboren estos alimentos de una forma segura.

Las acciones para reducir la presencia de los peligros microbiológicos en los alimentos son necesarias cada día en cada fábrica o cocina. Y como resumen, y entre otras muchas cosas, nos queda cada día allí donde nos corresponda:

- mucha *Salmonella*, *Campylobacter*, *Yersinia*, *Listeria*, etc, que cocinar;
- mucho *C. botulinum*, *C. perfringens*, *B. cereus*, etc. que enfriar y/o acidificar y/o esterilizar;
- mucha *Listeria* que fregar (4ª acepción de la RAE); y
- muchas manos que lavar para *S. aureus* evitar.