

# Los análisis microbiológicos: ¿el parachoques de tu sistema o una garantía de la salud de tus consumidores?

Jon Basagoiti – Imagining Management Systems, S.L.U.

## XIV WORKSHOP MÉTODOS RÁPIDOS Y AUTOMATIZACIÓN EN MICROBIOLOGÍA ALIMENTARIA

---

De unas pocas docenas a millones de unidades de alimentos. Las empresas alimentarias producen una muy variada cantidad de alimentos, desde unas pocas unidades de queso artesano cuando las ovejas empiezan a producir la leche suficiente, o cuando dejan de producirla, hasta millones de unidades al día en líneas de envasado de más de 90.000 uph (unidades por hora) funcionando al 85% durante 24 horas al día; algunas empresas tienen varias líneas de esta capacidad de producción trabajando simultáneamente.

Con estas producciones ¿qué finalidad tienen los análisis microbiológicos? ¿Sirven de verdad para garantizar la salud de los consumidores?

El número de unidades que se muestrean para hacer los análisis microbiológicos constituyen un pequeño porcentaje de la producción (alguna unidad de los cientos de unidades producidas por un pequeño productor de alimentos a ppms (partes por millón) de las unidades producidas por un gran productor. Y, probablemente, no todos los días que hay producción se toman muestras para analizar.

¿Qué información podemos obtener de ahí?

¿Con cinco muestras analizadas con resultados *buenos* de unas decenas o centenas de miles de productos fabricados qué conclusiones podemos sacar?

En el caso de que se hayan analizado cinco muestras para *Listeria*, qué prefieres, que las cinco tengan resultados aceptables o que cuatro tengan resultados aceptables y la otra no?

¿Por qué no son habituales los análisis de dos de los tres microorganismos con los que más zoonosis de transmisión alimentaria producimos en Europa? ¿Encontraré un laboratorio que analice todos los peligros microbiológicos de mi empresa?

¿Qué papel juega el Reglamento (CE) 2073/2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios?

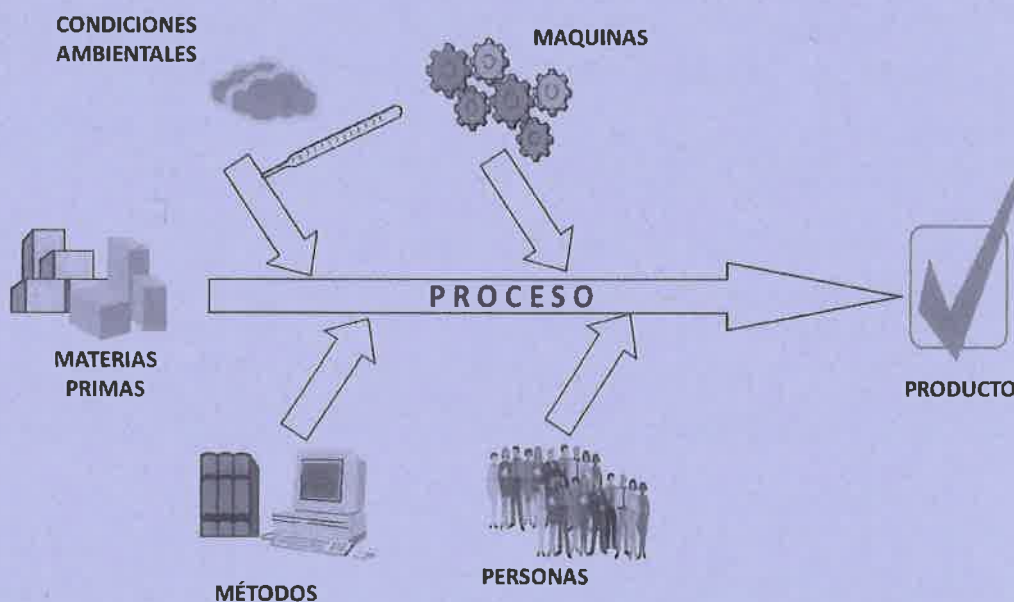
¿Merece la pena hacer análisis microbiológicos cuando en la empresa hay deficiencias estructurales?

¿Qué decisiones toma la empresa con los resultados microbiológicos obtenidos?

**Las empresas alimentarias tienen la necesidad de confirmar que los alimentos que elaboran son aptos para el consumo.**

Según las definiciones habituales de conceptos tradicionales de calidad, el producto es el resultado de sus procesos de elaboración. Y los resultados de los procesos dependen de todos los elementos que inciden en ellos, como las instalaciones, los equipos, las personas y las condiciones ambientales. Además, por supuesto, de las materias primas empleadas y de los métodos de elaboración.

Figura 1: Componentes de un proceso y su resultado, el producto.



Este modelo podría asemejarse al modelo de un río con varios afluentes: el efluente final del río suma todos los aportes de todos los afluentes, de manera que si uno de los afluentes aporta *contaminantes* al cauce principal, estos contaminantes se irán *diluyendo* con los aportes de los otros afluentes en la proporción que corresponda a cada uno, y seguirán llegando con el efluente final a la desembocadura.

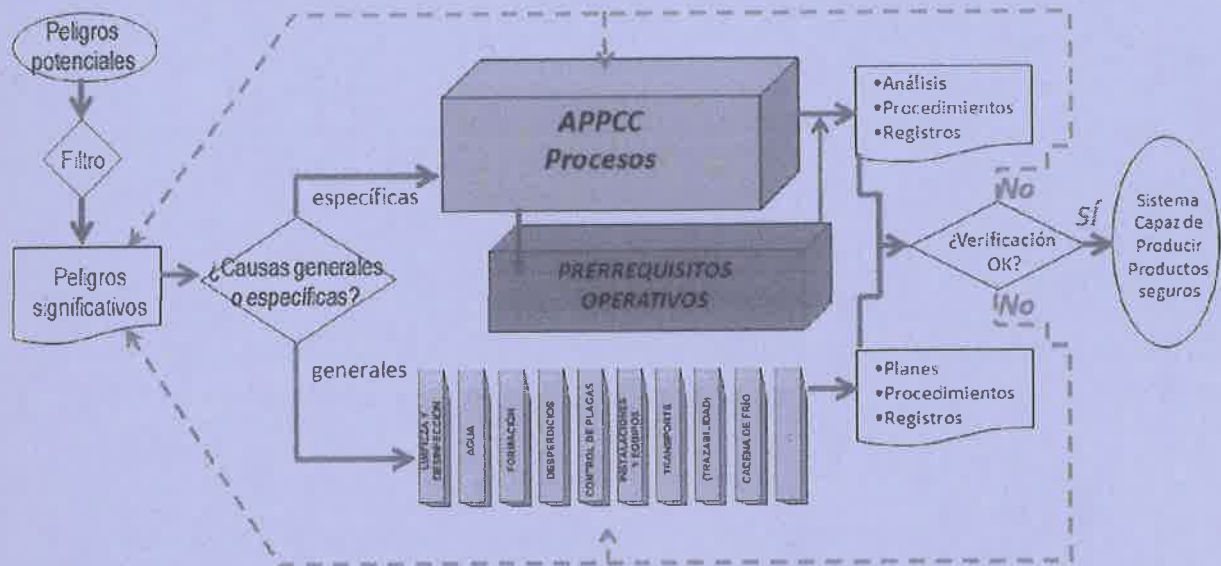
Todos los modelos, o normas, de sistemas de seguridad alimentaria que se basan en el *Codex Alimentarius* (CAC/RCP 1), como las normas BRC, IFS o ISO

22000 (citadas en orden cronológico de publicación) siguen un modelo similar. En este modelo general, el sistema de inocuidad de los alimentos se construye con distintas herramientas. Cada herramienta tiene su finalidad, no siendo ninguna de ellas ni más importante ni más relevantes que las otras.

Las herramientas por concepto se agrupan en dos grandes grupos: los requisitos previos y el APPCC (Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos) propiamente dicho.

Este modelo de sistema se puede representar con esta imagen.

Figura 2: Modelo de los sistemas de gestión de inocuidad de los alimentos basados en el *Codex Alimentarius*.



En esta imagen se debería ver que los peligros microbiológicos potenciales presentes en las materias primas y en el entorno de producción no deberían llegar al producto final y a los consumidores.

**Un número limitado de muestras microbiológicas dan una información limitada del sistema.**

Pero esta información puede ser *muy* relevante si se utiliza para identificar el origen de los posibles problemas. Un resultado *no aceptable* de un análisis microbiológico debe ser el punto de partida de la búsqueda incansable del origen de ese microorganismo no deseado en el producto: como en el gráfico de la Figura 2, se debería seguir las líneas rojas discontinuas para identificar el origen de los microorganismos no deseados identificados.

En este modelo de sistema, la función de los requisitos previos es la de que el entorno de producción, teniendo en cuenta todos los elementos que intervienen en el proceso, no aporten peligros adicionales al alimento. Y la función principal

del APPCC es la de evitar, eliminar o reducir a un nivel aceptable los peligros, los microorganismos patógenos (añadiéndolos a los peligros microbiológicos) que se reciben con la materia prima que se va a manipular en la elaboración de los procesos a lo largo de las distintas fases de elaboración, aplicando los parámetros de control adecuados en cada una de esas etapas de proceso.

Podemos asociar este modelo de sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos con la fórmula recogida en el libro *Microorganismos de los alimentos 7. Análisis microbiológico en la gestión de la seguridad alimentaria* (ICMSF. Ed. Acribia, Zaragoza, 2004) conocida como la fórmula QMRA (*Quantitative Microbial Risk Assessment*):

Figura 3: Fórmula QMRA (Quantitative Microbial Risk Assessment).

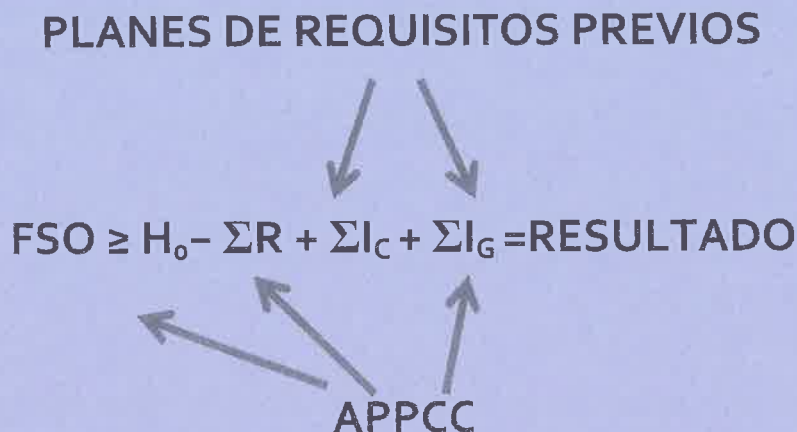
$$H_0 - \Sigma R + \Sigma I_C + \Sigma I_G \leq FSO$$

Donde

- FSO = Objetivo de Seguridad Alimentaria
- $H_0$  = Nivel inicial del peligro
- $\Sigma R$  = Reducción total (acumulada) del peligro
- $\Sigma I_C$  = Incremento total (acumulado) por contaminación desde el entorno
- $\Sigma I_G$  = Incremento total (acumulado) por crecimiento del peligro presente

Asociando los componentes de esta fórmula con los componentes del sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos podemos establecer las siguientes relaciones principales:

Figura 4: Relación entre los componentes del Sistema de Gestión Alimentaria y la fórmula QMRA.



Y detallando más los requisitos previos, podríamos establecer la siguiente relación entre los requisitos previos más habituales con los componentes de esta fórmula:

Figura 5: Relación entre los requisitos previos más habituales y los componentes de la fórmula QMRA.

**FSO ≥ H<sub>0</sub> - ΣR + ΣI<sub>C</sub> + ΣI<sub>G</sub> = RESULTADO**

PLANES DE REQUISITOS PREVIOS HABITUALES	H <sub>0</sub>	ΣR	ΣI <sub>C</sub>	ΣI <sub>G</sub>	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 INTALACIONES Y EQUIPOS	(-)	(-)	0 a +++	(-)	0 a ↑
TRANSPORTE	-	-	0 a +++	0 a +++	0 a ↑
TRAZABILIDAD	-	-	-	-	-
MANTENIMIENTO CADENA DE FRÍO	-	-	-	0 a +++	0 a ↑
...					

En el caso de que los requisitos previos funciones correctamente, no aportarán peligros al alimento fabricado; en el caso de que uno o varios de ellos no funcionan bien, aportarán cargas microbianas al alimento en cantidades que podrían ser perjudiciales para la salud de los consumidores. No son raros los casos en los que algún manipulador o alguna plaga hayan sido la fuente de aporte del suficiente número de norovirus o de salmonelas para producir brotes alimentarios.

Por otro lado y con respecto al APPCC, los microorganismos patógenos que llegan a la industria alimentaria con las materias primas deben ser eliminados o reducidos a niveles aceptables en alguna o varias de las etapas del proceso de elaboración. Si en el proceso de producción del alimento no hay ninguna etapa

efectiva para esa eliminación o reducción a niveles aceptables, el microorganismo debe ser evitado, y la materia prima que lo aporte no debe ser utilizada en la producción.

### **¿Qué microorganismos se deben considerar al planificar los análisis?**

Los mismos que se hayan identificado como peligros en el APPCC.

Tal y como indica el Reglamento (CE) 852/2004 en su artículo 5.2.a), la empresa alimentaria debe "detectar cualquier peligro que deba evitarse, eliminarse o reducirse a niveles aceptables".

Ciñéndonos a los microorganismos, en numerosas empresas no se los detecta de manera apropiada. A menudo se agrupan en un único grupo genérico como "contaminación microbiológica", obviando que los diversos microorganismos tienen distintos comportamientos en función del medio en el que se encuentren y que, por lo tanto, medidas que pueden ser adecuadas para eliminar algún tipo de microorganismo pueden propiciar condiciones adecuadas para otros.

La palabra *detectar* de este punto del Reglamento es muy sugerente, ya que indica que los microorganismos ya están presentes, o muy probablemente pueden estar presentes, en el entorno de fabricación.

Cada vez más empresas identifican microorganismos hasta el nivel de especie. Pero en muchos de estos casos siguen sin identificarse todos.

Es raro encontrar empresas que trabajen en el sector porcino que hayan incluido alguna de las *Yersinia* en su lista de peligros. No todas las empresas que trabajan en el sector avícola de carne tienen en su lista de peligros alguna *Campylobacter*. Y es habitual comprobar que no hay muchos laboratorios que de manera rutinaria realicen análisis de estos dos géneros de microorganismos. Tal vez la causa sea que la escasa demanda de análisis por parte de las empresas alimentarias no justifica el desarrollo de estas rutinas analíticas.

### **El papel del Reglamento (CE) 2073/2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicable a los productos alimenticios.**

El contenido de este Reglamento parece contradecir su propio título. La primera frase del Artículo 1, *Objeto y ámbito de aplicación de este Reglamento* dice lo siguiente: "El presente Reglamento establece los criterios microbiológicos para determinados microorganismos y las normas de aplicación...". *Determinados microorganismos* indica que el Reglamento no incluye expresamente otros microorganismos, pero no que exima al operador alimentario de la necesidad de investigar los otros microorganismos no incluidos en los Anexos del mismo.

El requisito expreso de que la industria alimentaria tenga que analizar otros microorganismos característicos de su ámbito de actuación está, como ya se decía en un punto anterior, en el artículo 5.2.a) del Reglamento (CE) 852/2004.

### **¿Qué ocurre por no analizar los distintos tipos de microorganismos?**

Que siguen estando ahí, sin que se constaten reducciones significativas de las cifras de zoonosis de transmisión alimentaria. *Campylobacter* y *Yersinia*, dos de los microorganismos que no están en muchas listas de peligros de las empresas donde estos microorganismos sí están presentes y que no se analizan con la frecuencia suficiente, siguen siendo dos de las bacterias *top 3* entre las causantes de las zoonosis. *Top 1* y *top 3*, en concreto y respectivamente.

*Campylobacter*, una bacteria que no gusta cultivar en los laboratorios de análisis, con crecimiento óptimo en condiciones de microaerofilia, es la bacteria que más intoxicaciones causa según los informes de zoonosis publicados por la Unión Europea. La bacteria que presenta complicaciones para su cultivo en el laboratorio es capaz de encontrar las vías de transmisión de sus reservorios de origen a la boca de tantos consumidores que se ven afectados por ella. Probablemente, muchos de estos casos serán de origen doméstico, pero los alimentos desde los que se diseminan tendrán mayoritariamente un origen industrial.

### **Cuestiones pendientes**

Analizar los microorganismos indicados en el Reglamento (CE) 2073/2005 para los alimentos correspondientes es una necesidad de las industrias alimentarias. Este Reglamento establece una base muy sólida para la mejora de la inocuidad de los alimentos al marcar unas líneas rojas que la empresa no debe superar y que permite hablar un idioma común entre empresas alimentarias, autoridades sanitarias y consumidores.

Pero no identificar de manera adecuada otros peligros propios de la actividad de cada empresa, esos microorganismos que no están indicados de manera expresa en este Reglamento, retrasa, en mi opinión, la oportunidad de mejorar sustancialmente las tasas de zoonosis que se siguen produciendo año tras año.

En la presentación de esta ponencia en el Workshop se discutirán las repercusiones de no identificar adecuadamente los peligros, del volumen de análisis que realizan las empresas y de cómo se gestiona la información que se obtiene de los análisis, así como los obstáculos que generan los análisis no realizados.