

BUENOS HÁBITOS, BUEN NEGOCIO.

Prevenir. La forma de tener el establecimiento siempre lleno.

MICROBIOS BUENOS Y MALOS

Microorganismos, gérmenes, microbios... son términos que a todos nos sugieren peligro, enfermedad, deterioro... y que asociamos a estos minúsculos visitantes.

Sería interesante dedicar uno de estos capítulos al mundo de los "microbios beneficiosos", aquéllos que desempeñan funciones positivas en la tecnología alimentaria. Como por ejemplo, los productos fermentados por bacterias lácticas o los microorganismos que conforman nuestra flora

intestinal y que desempeñan un papel fundamental en la función digestiva y en nuestra nutrición.

Aunque como no tendremos que defendernos ni de unos ni de otros, dejaremos su estudio para otra ocasión, centrándonos ahora en aquellos sobre los que recaen todas las acepciones negativas y temibles que se asocian desde siempre a los microorganismos.



¡ESTÁN VIVOS!

En pocas disciplinas se ha avanzado tanto en los últimos años como en la microbiología. Hoy sabemos mucho de estos "adversarios": quiénes son, cómo se comportan, qué necesidades tienen y cómo se pueden combatir.

En la base de todos estos conocimientos se sitúa un concepto básico que nos permitirá entender otras realidades más complejas y, así, gestionarlas adecuadamente. Ese hecho básico es que los microorganismos son seres vivos. Por ello, aunque con sus innegables particularidades, presentan las características propias de todo ser vivo:

se nutren, se relacionan con su entorno y se reproducen.

Esas mismas características vitales nos apuntan dónde encontrar el "talón de Aquiles" que nos permita eliminar a este enemigo o, al menos, minimizar su acción no deseable. Una bacteria se nutre, se relaciona y se reproduce, por lo tanto es un ser vivo y como todo ser vivo es vulnerable.

Esta orientación tan básica en el enfoque del problema de la contaminación microbiana, nos va a permitir comprender mucho mejor el cómo y el por qué de la

contaminación, de sus efectos adversos y de los mecanismos de prevención frente a ella. Sin necesidad de ahondar en un conocimiento complejo de la microbiología, la gestión de estos atributos, comunes a toda la microflora contaminante que nos debe preocupar, nos permitirá establecer pautas preventivas, básicas pero eficaces.



MICROORGANISMOS ¿CUÁLES?

A los efectos que nos interesa resaltar en este capítulo, no es necesario profundizar en dificultades de nomenclatura o clasificación. Basta conocer que esas características vitales de los microorganismos, que vamos a tratar de gestionar a nuestro favor, se dan en la totalidad de los integrantes del universo de la bacteriología. Retengamos, por tanto y por razones didácticas, el concepto de "bacteria" como sinónimo del conjunto de microorganismos que requieren nutrirse para poder relacionarse con su entorno y reproducirse.

Esas características vitales se dan con matices en el caso de un ser "vivo" (repárese en las comillas) que, por así decirlo, parasita a otro ser vivo (esta vez, sin comillas): Es el caso de los Virus, de los que acaso podamos ocuparnos con calma en otro momento. No obstante, la mayoría de las medidas higiénicas básicas que resultan útiles para prevenir la contaminación por bacterias, lo son también frente a la contaminación vírica.

Volviendo a las bacterias, que nos van a acompañar a lo largo de todo este capítulo, si nos interesa clasificarlas en dos grandes grupos, en función de sus efectos:

- Bacterias primaria o decididamente *patógenas*. Como el calificativo "patógenas" indica, son nocivas, causantes de enfermedad. Su presencia sobre una superficie inerte se llama "contaminación", y en un ser vivo, "infección". Que lleguen o no a causar una enfermedad de etiología (causa) infecciosa, dependerá de la dosis infectante (la cantidad de gérmenes presente) y de la capacidad defensiva del organismo infectado.
- Bacterias *saprófitas* o *deteriorantes*: No son –o no suelen ser habitualmente– causa específica de enfermedad. En muchos casos son muy ubícuas (están en muchos sitios),

y la posibilidad de que lleguen a causar efectos negativos dependerá mucho de su cantidad (esto es, de la dosis de partida y de las posibilidades de reproducirse) y del "equilibrio" de las distintas familias de microbios presentes en el alimento contaminado. Así, la preponderancia de una determinada familia o tipo sobre las restantes, aportará a dicha familia una capacidad deteriorante o nociva que no llegaba a manifestarse cuando había un equilibrio numérico entre todos los tipos presentes.

Este gran grupo de gérmenes saprófitos suele manifestarse mediante el deterioro organoléptico del alimento, sobre el que las distintas familias microbianas presentes en él actúan "mancomunadamente". Por eso estos gérmenes se conocen también como "deteriorantes".

A este respecto es muy importante resaltar que la presencia de microorganismos contaminantes en el alimento NO tiene por qué manifestarse mediante el deterioro de aquél. Es más: pueden acontecer contaminaciones peligrosísimas sin que el alimento presente la menor alteración detectable en un examen sensorial.



MICROORGANISMOS ¿CÓMO ACTÚAN?

Para una adecuada prevención no sólo es necesario conocer las necesidades de nuestro enemigo, sino también cuáles son sus armas, cómo llegará, en última instancia, a causar enfermedad.

En una aproximación ciertamente simplista, podemos sintetizarlas en las siguientes:

- Capacidad invasiva de células y tejidos
- Capacidad para producir sustancias tóxicas ("toxinas bacterianas"), presentes ya en el alimento ingerido o excretadas cuando el germen está infectando al ser vivo. En algunos casos, como el

botulismo, pueden permanecer en el alimento aun después de eliminado el germen que las produjo.

- Mecanismos mixtos (invasión y toxinogénesis)
- Acción tóxica mediante los productos resultantes de su actividad en el alimento, sean los metabolitos de su propia nutrición, sean las sustancias del alimento, inicialmente inocuas pero que se han transformado en tóxicas por la acción de los microorganismos.

LOS MICROORGANISMOS Y EL MEDIO AMBIENTE

Habitualmente asociamos el término "ecología" a lo natural, saludable, verde... Ciertamente, pura ecología en la naturaleza. Pero también es ecología el desarrollo de las funciones vitales de un germen en el interior de un organismo al que causa enfermedad, o en el seno de un alimento que se deteriorará a resultas de ese ejercicio vital del microorganismo.

Un microorganismo ha de vivir en un medio, en su "medio ambiente" más inmediato. En él debe encontrar las circunstancias propicias para sobrevivir y, más aún: para dar verdaderas muestras de su vitalidad.

Se establece, así, una potencialidad de relación entre el microorganismo y su entorno. Un entorno en el que precisará contar con alimento accesible y adecuado a sus necesidades metabólicas específicas. Un entorno "no hostil", *eubiótico* (*eu*, bueno; *bios*, vida. "Buena Vida").

La interrelación de todos estos factores con el microorganismo,

condicionando su pervivencia y su éxito, es en definitiva una faceta de la ecología: La ecología microbiana.

¿Qué elementos configuran el carácter favorable o adverso de un medio para un microorganismo? ¿Cuáles pueden ser esos factores, específicamente considerados, cuando el "medio" es un alimento?

El objeto de nuestra preocupación es la contaminación alimentaria, como concepto antagónico a la seguridad alimentaria. Analizaremos, por tanto, cuáles son los condicionantes ecológicos de un microorganismo en un alimento, cuya seguridad e inocuidad están en nuestras manos.



LOS MICROORGANISMOS Y LA LUCHA POR LA SUPERVIVENCIA.

¿Cómo llegan las bacterias viables al alimento? La presencia de bacterias, patógenas o deteriorantes puede tener su origen en la materia prima, de origen animal o vegetal, a partir de la cuál se ha elaborado el alimento.

También puede ocurrir que se incorporen a posteriori, sobre el producto transformado o preparado para su consumo: Es la "recontaminación", casi siempre propiciada por malas prácticas que hacen posible la contaminación cruzada (un producto o un útil de trabajo, o nuestras propias manos, recontaminan un alimento en el que la bacteria así aportada no estaba previamente).

Cuando la bacteria, por alguna de las vías citadas, llega al alimento, lo primero que debe hacer es sobrevivir. Para ello necesita alimentarse y permanecer en unas condiciones ambientales favorables.

Así, la primera dificultad a superar por el microbio es poder contar con una fuente de nutrientes que le resulte accesible y adecuada a sus necesidades metabólicas. Por ejemplo, cuando una bacteria del Género *Salmonella* contamina un huevo, emprende una urgente migración hacia la yema, donde encontrará alimento accesible. Tendrá que superar dificultades, como la cutícula de la cáscara y los factores antimicrobianos presentes en la clara.

El ejemplo nos lleva, directamente, a hablar de entornos favorables

o desfavorables. En ocasiones, son elementos externos al alimento los que condicionan la pervivencia y capacidad de reproducción de un microorganismo. El factor limitante por excelencia es la temperatura. La gran mayoría de los gérmenes que nos interesa considerar prefieren temperaturas tibias o cálidas. Es bien sabido que las temperaturas de ebullición o cocción aniquilan a la práctica totalidad de los patógenos y deteriorantes; que la refrigeración no los mata, pero impide o dificulta su multiplicación y actividad metabólica; y que la congelación no es necesariamente bactericida, pero bloquea totalmente la actividad vital de los gérmenes.

Algunos de ellos tienen sus procedimientos para protegerse: Se refugian en una especie de "habitáculo protector" o, más propiamente, ellos mismos adoptan esa forma de resistencia. Son las *Esporas* o *Esporos*. Un germen esporulado puede resistir durante mucho tiempo condiciones francamente adversas, como la temperatura *disbiótica*, la falta de alimento, la desecación... una vez que esas circunstancias ambientales adversas se tornan de nuevo favorables, el germen abandona su forma "espora" y adopta la forma "vegetativa", bajo la cual sí podrá alimentarse, multiplicarse, producir toxinas o invadir células.

FACTORES ADVERSOS

Merece la pena revisar someramente cuáles son esas condiciones ambientales que, junto con la *temperatura* y el acceso a *fuentes nutritivas*, condicionarán la viabilidad del microorganismo.

Algunos microbios, como seres vivos que son, también "respiran", esto es: necesitan *oxígeno*. Son los gérmenes *Aerobios*. Para ellos, la falta de oxígeno accesible es limitante. Por contra, otros microorganismos, los *Anaerobios*, necesitan que se consuma el oxígeno existente en su entorno para poder actuar. Así, el *Clostridium botulinum*, causante de la intoxicación por toxina botulínica, es estrictamente anaerobio. Necesita que otros gérmenes consuman previamente el oxígeno, para poder adueñarse después del medio en el que se ve a reproducir y a generar toxinas.

Podemos afirmar que los microorganismos, en mayor o menor medida, también necesitan agua. Hablamos de la *Actividad-agua* en un determinado alimento o producto. Como en otros parámetros, por exceso pero, sobre todo, por defecto, se convierte en un factor limitante. Lo mejor de esta circunstancia es que, en la tecnología alimentaria podemos manejar este parámetro de actividad agua, por ejemplo mediante la incorporación de sales o de azúcares. Un ejemplo muy claro es la utilización de sales curantes, en los jamones y embutidos.

Su adición no responde a una finalidad estrictamente gastronómica, sino a la necesidad de configurar unas condiciones adversas para determinados gérmenes, mediante la reducción de la Actividad agua.

Otro elemento primordial es la *acidez* (mediante su expresión físico-química, el "pH"). También en relación con este parámetro los gérmenes prefieren zonas intermedias. La acidez o alcalinidad excesivas, o eliminan los microorganismos o hacen inviable su reproducción y actividad vital.

Ciertamente, no hay regla sin excepción: Hay microorganismos que no sólo resisten, sino que prefieren, determinadas condiciones adversas. Así, los que se desarrollan mejor a temperaturas de refrigeración ("sicrofílos o sicrotrofos"), los que prefieren un pH ácido, los que necesitan una determinada concentración de sal ("halófilos")... No obstante, no suelen ser patógenos por se los microorganismos que prefieren o necesitan estas condiciones extremas. Sí pueden contribuir al deterioro del producto. Razón de más para extremar siempre las medidas de higiene, aunque contemos con la capacidad de aniquilación de un tratamiento térmico o de una acidez notable.

¿CÓMO ACTUAR?

Ahora sabemos que, mediante intervenciones sencillas sobre factores tan elementales como la temperatura, la concentración de sales, la acidez ... podemos controlar con eficacia la población microbiana presente en un alimento. Conociendo el fundamento de las medidas y precauciones que estamos aplicando,

prácticamente, cada día, las llevaremos a cabo con más convencimiento. Y, posiblemente, con mayor eficacia.



Coca-Cola