

INTRODUCCIÓN

Sirvan estas palabras de introducción o prólogo a este Curso que hoy inauguramos, con la intervención de excepcionales especialistas en esta materia y la asistencia de un grupo amplio de distinguidos cursillistas, todos ellos profesionales que dedican a ésta área su trabajo y dedicación.

Humildemente, pero con toda firmeza, queremos manifestar una vez más, públicamente, la necesidad que todos tenemos de mejorar y prestar atención preferentemente a la manipulación higiénica de los alimentos desde la obtención a su consumo, ya sea a nivel familiar como en cualquier otro tipo de restauración.

Y también, una vez más, queremos repetir lo que machaconamente venimos repitiendo desde hace muchos años: la calidad de los alimentos y sus propiedades psíquicas y sensoriales pueden ser apreciadas de muy distintas maneras por los diversos grupos humanos, según sus hábitos alimentarios y particularidades individuales, su valor nutritivo, consecuencia de su composición química y otras cualidades interesantísimas, pero jamás tendrán la consideración de verdadero alimento si no son **sanos**, seguros para el consumidor, por lo que la higiene de los alimentos es una connotación universal, válida *urbi et orbe*, convirtiéndose la salubridad de los mismos en condición prioritaria, esencial para que un producto pueda considerarse como un alimento, debiendo no ser nocivo para la salud humana, es más deberá contribuir claramente a la creación y mantenimiento de la salud de cualquier individuo o grupo que lo ingiera. Y todo esto debe ser exigido para todos los consumidores, independientemente de su estatus económico, social, cultural, religioso, etc.

En segundo lugar, pero también importante debe exigirse el que sea nutritivo y el que contenga los nutrientes que de él se espera, pero siempre supeditado a su cualidad prioritaria de salubridad.

Y hasta tal punto esto es así que nuestra Constitución en su Art. 43 y concordantes hace declaración expresa del derecho que tienen los consumidores a la ingestión de alimentos que no constituyan riesgo para la salud, y el Art. 51 consagra la defensa del consumidor.

Los alimentos están compuestos por una mezcla heterogénea de nutrientes, siendo sólo muy pocos los que están constituidos, como excepción, por un solo nutriente, como la sacarosa, el agua o la sal común.

La estructura de los nutrientes es a la vez compleja y muy lábil. Las enzimas, que normalmente tienen, desarrollan en ellos una serie de transformaciones, degradándolos, pero sin pasar de un determinado punto. La total descomposición de la materia orgánica hacia materiales más simples, para incorporarse al mundo de lo inorgánico, solo acontece cuando existe una fuerte contaminación biótica.

La finalidad primordial de los alimentos es el crear y mantener un estado de salud y bienestar óptimo y duradero en el individuo, de tal manera que permita a la persona atender a las necesidades de crecimiento y reproducción y efectuar las funciones que correspondan a su estado, profesión u oficio, con pleno rendimiento físico e intelectual, teniendo en cuenta además su edad, sexo, estado fisiológico y hábitat.

Y resulta paradójico que los alimentos a los que hemos atribuido como función esencial y prioritaria la de mantener la vida en salud, sea al mismo tiempo fuente y vehículo de sustancias naturales, como de otras procedentes de contaminaciones que causan daño a las células y a los tejidos provocando enfermedades e intoxicaciones, que en algunos casos provocan la muerte del consumidor.

Necesidades básicas del hombre, son la respiración, agua, alimentos sólidos, abrigo o cobijo, etc. El ser vivo está constantemente en un intercambio de materia y energía. La célula es un sistema termodinámico abierto que necesita para luchar contra las fuerzas de la entropía, la adquisición de diversos materiales plásticos, energéticos y protectores y estos materiales, en el caso del ser humano, tienen necesariamente que proceder de los alimentos naturales o elaborados, ya formados.

El hombre, cabeza de serie de los organismos heterótrofos se ve obligado a tomar la materia orgánica fabricada por los vegetales, bien directamente de estos o de los animales que la fabrican a partir de los vegetales.

Desde su nacimiento, el ser humano está dotado de mecanismos automáticos (nerviosos, metabólicos y gastrointestinales) que le permiten conocer **CUANDO** y **CUANTO** debe comer, pero carece de mecanismos automáticos que le indiquen **QUE** debe tomar, llegando a este conocimiento mediante aprendizaje, que se va transmitiendo de generación en generación y son distintos en las diferentes zonas, lo que da origen a los hábitos alimentarios.

El hombre desde que apareció sobre la Tierra en el Cuaternario vivió un larguísimo período como *recolector de alimentos*, tomándolos tal como los encontraba sin ninguna manipulación y dependía solamente de su vista, olfato, gusto y tacto para apreciarlos, por lo que debió aprender mediante experiencia personal y observación de lo que pasaba a sus congéneres, por elección y

errores QUE productos podía o no podía tomar, poniendo en juego su salud, para la adquisición del conocimiento de los productos que debían evitar, **por venenosos**, o ser consumidos con precaución. A veces pagaban con su propia vida este aprendizaje.

La desconfianza que producen al hombre los alimentos nuevos, desconocidos, se debe al miedo atávico, al no estar seguro de su inocuidad por lo que cada grupo de población ha elegido una serie de alimentos que conoce bien, para realizar con ellos su dieta habitual, y esto es lo que constituye y forma, junto al estatus socio-económico-cultural, los hábitos alimentarios. Por eso aparecen enseguida en el hombre recelos y miedos ancestrales, cuando se enfrenta al consumo de alimentos que no conoce, a los que no están habituados, poniéndose en guardia contra ellos, rechazándolos y de ahí la gran dificultad de cambio de hábitos alimentarios que ofrecen los distintos grupos humanos, en relación siempre indirecta a su estado de desarrollo cultural, a modificar o cambiar estos hábitos.

Las distintas religiones dan normas en sus libros sagrados sobre la ingestión de diversos alimentos efectuando prohibiciones basadas la mayoría de ellas en connotaciones higiénicas.

Por otro lado, hoy estamos muy lejos de épocas pasadas y en la actualidad es posible determinar en los alimentos sustancias tóxicas para el hombre en partes por billón o incluso por trillón, por lo que no debería derivarse de su consumo ningún peligro.

Pero cada vez existen más manipulaciones en los alimentos, y se producen más contaminaciones por microorganismos y por otras causas. El incremento del comercio internacional de alimentos, las técnicas de preparación, las comidas en lugares públicos, los viajes, así como las grandes concentraciones de personas, la preparación de las comidas con bastante antelación a su consumo, etc., son hechos que contribuyen al aumento de las toxiinfecciones alimentarias.

La OMS señala más de cien enfermedades transmitidas por los alimentos y en EE.UU., hay cada año más de un millón de afectados por toxiinfecciones. Y eso a pesar de que las declaraciones, raramente llegan a más del 1% de los brotes.

La intoxicación que describe la Biblia, (Libro Números, 11-34) si bien por causas no microbiológicas, al ingerir los adventicios que acompañaban al pueblo de Israel a través del desierto en la salida de Egipto en busca de la Tierra Prometida, al consumir codornices contaminadas con los alcaloides de *conium maculatum* (cicuta).

En la memoria de todos está la gran tragedia por intoxicación en Francia en 1643 motivada por la micotoxina del *clamiceps purpúrea* (cornezuelo de centeno), o la de los islandeses por ictiotoxinas o los brotes muy recientes (28 de octubre de 1994) por cólera en Marruecos o la enterotoxemia debida a salmonellas del huevo en el Hospital de Valmez (01 de noviembre de 1994) que afectó a 62 familias de enfermos y 8 trabajadores del hospital o la del verano del 1993 en algún colegio de la provincia de Sevilla que afectó a numerosísimos escolares de tuberculosis, o la del 23 de noviembre de 1993 que afectó a medio centenar de senadores y funcionarios de nuestra Cámara Alta, o las muestras y testimonios que habitualmente ocurren en la ciudad de cada uno de los aquí presentes.

El agua constituye el componente principal de todos los sistemas biológicos y desde el punto de vista cuantitativo es el que mayor representación tiene en los alimentos, si exceptuamos a los frutos áridos (cereales, semillas de leguminosas, etc.). Y este contenido en agua es lo que fundamentalmente hace que los alimentos sean perecederos, con excepción del propio agua y de la sal.

El agua es necesaria para que actúen las enzimas y se desarrollen todo tipo de reacciones químicas y bioquímicas, así como para que los microorganismos puedan realizar sus funciones metabólicas y para su reproducción y crecimiento, siendo el agua esencial para que puedan realizar sus funciones plásticas y energéticas, así como para vehicular las enzimas extracelulares que se segregan, al objeto de solubilizar los nutrientes insolubles en agua, como proteínas y polisacáridos con el fin de incorporarlos a su organismo, así como para eliminar los catabolitos que de otra forma intoxicarían las células y sus sistemas enzimáticos.

Por eso, para conseguir la estabilidad de los alimentos y prolongar su vida útil, sobre todo desde el punto de vista microbiológico, se recurre a reducir la actividad del agua (a_w) utilizándose diversos procedimientos, o bien mediante la adición de energía inactivar los microorganismos y los sistemas enzimáticos de los mismos. El conocimiento de la a_w de los alimentos es de extrema importancia en la conservación de los mismos y nos permite predecir y por tanto prevenir, el tipo de alteración por microorganismos que pueden sufrir.

La calidad de los alimentos hay que referirla a un grupo de población concreto, ya que aquello que para un determinado grupo puede constituir un alimento exquisito, para otros puede tener la connotación de alimento impropio, pero es necesario aceptar la existencia de una serie de características generales que conducen a considerar un alimento como “de calidad” tales como los

caracteres organolépticos, su valor nutritivo, la ausencia de agentes bióticos y abióticos que puedan suponer un riesgo para el consumidor, la baja presencia de microorganismos saprofitos que nunca deberá sobrepasar los niveles tolerados, etc.

Y cuando queramos hacer referencia a la “calidad microbiológica de los alimentos” objeto de estudio de este Curso, hemos de centrarnos solamente en su contenido en microorganismos o en sus toxinas, y por ende un alimento tendrá la connotación de calidad, cuando en él pueda comprobarse la ausencia total de microorganismos patógenos y sus toxinas (o al menos su existencia muy por debajo de los niveles considerados como peligrosos) y la presencia de un número reducido de saprófitos.

Estos alimentos se consideran como “alimentos seguros”, es decir, que podemos considerar como prácticamente cierto el que bajo condiciones de uso normales, no resultan tóxicos para los individuos a los que van destinados, teniendo este concepto la mayor importancia en la Ciencia y Tecnología de los alimentos, siendo imposible realizar una buena praxis nutritiva sin tener en cuenta este concepto.

Es importante el tener presente los valores microbiológicos de referencia que se definen como los valores microbiológicos estándares constituidos por el máximo número de microorganismos aceptables en un alimento, así como la **norma microbiológica** que señala el número máximo de microorganismos en un alimento y posee el rango de LEY y deberá versar siempre sobre alimentos concretos y precisos, mientras que el **límite microbiológico** viene dado por el número máximo de microorganismos de un alimento establecido por un organismo oficial, pero sin rango de ley, y la **especificación microbiológica** define el límite microbiológico dictado por una empresa privada para los alimentos que produce.

De todas las fuentes potenciales de peligro en los alimentos, la más importante, con diferencia, es la causada por la contaminación microbiana, seguida por los desequilibrios nutricionales de la dieta.

La pérdida de calidad microbiológica de los alimentos puede ocasionar infecciones e intoxicaciones alimentarias, conocidas como toxiinfecciones y también alteraciones en los alimentos.

Un alimento contaminado tiene una cantidad de gérmenes crecientes. Recuerdese el ejemplo de Nevot, las cifras de Miquel, Boyer y Freundereich en la leche. Cada alimento tiene en un momento dado un perfil microbiano característico, comenzando por la “flora inicial”.

Pero a veces, puede tener una composición microbiana constante, si bien esto sólo ocurriría si hemos aplicado un factor externo para su conservación (congelación, deshidratación, etc.) o cuando se han agotado todos los nutrientes y en ese caso el alimento alcanza una alteración completa. También puede ocurrir cuando la acumulación de metabolitos finales ha llegado a un nivel tan alto que determina la inhibición de todo el crecimiento microbiano (fermentación o adobado).

La contaminación de los alimentos puede venir de todas las direcciones: aire, suelo, agua, plantas y animales, a los que hay que añadir las transmitidas por el propio hombre.

Los alimentos se deterioran por su propia naturaleza, es decir por las enzimas que normalmente posee y por la acción de **bacterias, mohos y levaduras** que actúan directamente o mediante sus enzimas, transformando los componentes de los alimentos en sustancias más simples, originando como residuo de sus metabolitos productos finales, que son la causa de cambios profundos en sus caracteres organolépticos.

En los alimentos es normal y frecuente que intervengan diversas alteraciones simultáneas o sucesivas. A las primeras etapas de alteración, siguen otras más profundas y peligrosas. El deterioro microbiano se manifiesta habitualmente por alteraciones macroscópicas, fácilmente observables por el consumidor, al afectar a su aspecto exterior, en su textura, color, olor y sabor o por la aparición de mucosidades o veladuras, formación de bolsas de gas, etc. especialmente visibles cuando hay hongos. También suele implicar un reblandecimiento y todo ello hace que se detecte fácilmente por el consumidor y se desechen, lo que origina sin duda pérdidas económicas, pero generalmente no afecta, al no ser ingeridos, a la **salud**.

Las **bacterias mesófilas y otros microorganismos** productores de las toxiinfecciones e intoxicaciones, **no alteran** el sustrato, de ahí su **gran peligrosidad** a no poderse apreciar por el consumidor, ninguna alteración macroscópica que le indique su presencia.

En países subdesarrollados la contaminación de alimentos y de aguas crea situaciones dramáticas. Hasta hace pocos años y aún hoy la diarrea es la causa mayor de mortalidad en cinco países de Sudamérica y está dentro de las cinco principales enfermedades de otros siete países.

Los mecanismos por los cuales los alimentos se tornan peligrosos para el consumidor y se producen intoxicaciones y toxiinfecciones se deben generalmente al denominado “doble fallo”:

- a) Llegada al alimento de los microorganismos o fracaso en su inactivación.
- b) Crecimiento, por diversas causas, hasta niveles clínicamente peligrosos o por formación en el propio alimento de metabolitos tóxicos por vía oral.

Algunos microorganismos pueden crear problemas serios, bajo determinadas circunstancias, en el ser humano, funcionando como antivitaminas y así tenemos algunas especies microbianas de bacterias y hongos tales como el *Bacillus thiaminolyticus*, el *Cl. thiaminolyticum*, el *Trichosporum aneurilyticum* y el *Lentinus edodes*, aislados los dos primeros de heces humanas, principalmente de enfermos de beri-beri, que producen thiaminasa I que cataliza la tiamina en sus bases inactivándolas y creando la deficiencia correspondiente.

Otros producen la thiaminasa II creando polineuritis en pollos, gatos, etc., y disminuye igualmente los niveles de tiamina en poblaciones humanas marginales.

Pero también existen, y todos los conocemos microorganismos útiles a la industria alimentaria, que sirve para la obtención de alimentos como todos los derivados lácteos, otros que dan sabores y que enriquecen a los alimentos mediante la síntesis de lípidos, provitaminas y vitaminas, aminoácidos, sustancias que se adicionan a los alimentos como dextrano, ácido láctico, ácido cítrico, glutamato monosódico o que producen enzimas como amilasa, invertasa, enzimas pectolíticas, proteolíticas, glucosa-oxidasa, etc. O que, como el *Fusarium graminearum*, son capaces de actuar sobre el almidón del trigo creando nuevos alimentos como el QUORN de posible gran futuro en Bromatología.

Por todo lo anteriormente expuesto, se hace rotundamente necesario el control de calidad mediante la aplicación de un conjunto de métodos que permitan detectar y corregir las variaciones que se produzcan durante todo el proceso de fabricación, con el fin de conseguir un producto que cumpla unas especificaciones previamente establecidas, constituyendo prioridad absoluta su salubridad, su seguridad microbiológica y otras (producción, precio de venta y características del producto).

Este control nos permitirá corregir las variaciones en la producción, durante todo el proceso de fabricación. Control de la calidad, que ha tenido muchas fases. "Control estadístico" de la calidad mediante análisis de muestras representativas con el fin de aplicar lo que se llamaban "Buenas Prácticas de Elaboración" ("Good Manufacturing Practices").

En 1962, se crea la “Comisión Internacional sobre Especificaciones microbiológicas de los alimentos” (ICMSF) en el seno de la “Asociación Internacional de Sociedades de Microbiología”, como respuesta a la necesidad internacional de establecer criterios adecuados sobre límites microbiológicos para los alimentos en relación a la protección de la salud pública y especialmente para aquellos alimentos que se comercializaban internacionalmente. Esta Comisión se encuentra dentro de la OMS y por tanto es un cuerpo de las Naciones Unidas.

Pero ya quedó atrás el “control estadístico” de la calidad que se realizaba mediante el análisis de muestras representativas de los alimentos y sus materias primas, si bien cumplieron una etapa importante y aún puede ser eficaz en algunos casos.

Actualmente el control de la calidad se debe de establecer en las distintas fases del proceso de fabricación del alimento para que en la inspección final no sea necesario destruir productos que no cumplen las especificaciones, para lo que la inspección debe realizarse en cadena desde el inicio de la fabricación hasta el envasado final.

La inspección del producto terminado debe reducirse al mínimo nivel compatible con la confianza que nos proporcionen las pruebas realizadas en las materias primas e ingredientes y con la puesta en marcha del sistema de análisis de riesgo y control de los puntos críticos.

Pero no basta sólo con los sistemas de control mencionados. Importantísimo es a nuestro juicio, una **buena educación nutricional del consumidor** y, especialmente del ama de casa, en cuyos dominios se produce el mayor número de toxiinfecciones, por contaminación cruzada y otras causas.

Seguro es que ésta formación deberá comenzarse en la enseñanza primaria, donde debería de existir **una asignatura sobre “Higiene de los Alimentos”**.

Encuestas realizadas en diversos países desarrollados confirman que **los consumidores no están bien informados** e incluso están **confundidos**, en materia de los propios alimentos y de la salud, y ello se debe quizá a que la **información que recibe es interesada** y por consiguiente **de baja calidad**, de **verdades a medias**, promovidas por Empresas que lo que desean es vender sus productos.

La “Fundación Británica para la Nutrición” llegó a la conclusión de que las fuentes de información sobre alimentos-salud humana proceden de anuncios comerciales de televisión interesados, diarios y revistas donde periodistas sin formación en la materia dan las noticias y algunos libros populares de dudosa calidad y de autores sin autoridad reconocida en la materia, no

constituyendo todo esto buenas fuentes de credibilidad en materias tan importantes.

Terminamos con nuestra guerra particular que dura ya tantos años, y que todos mis alumnos y los que me han escuchado algunas conferencias sobre el tema conocen bien, y que quiero pensar que es algo que se va consiguiendo:

“No permita que le coloquen la lavadora en la cocina. Si la tiene puesta, mande quitarla. No consienta que donde se manipulen sus alimentos, se maneje la ropa sucia.”

Gracias, señoras y señores.

Prof. Dr. D. BENITO MATEOS-NEVADO ARTERO
Presidente de la Real Academia Sevillana
de Ciencias Veterinarias