

CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCTOS PESQUEROS

Luis J. Galán-Wong, Hugo Alberto Luna-Olvera y Juan Antonio García-Salas

Departamento de microbiología. Facultad de Ciencias Biológicas, U.A.N.L., Apdo. Postal 414, Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, N.L., México, C.P. 66450.

Introducción

Los productos cárnicos marinos o dulceacuícolas, en comparación con los de otro origen, presentan características diferenciales principalmente en 1) una alta diversidad de especies que son comercializadas; 2) se presentan a la inspección en cantidades muy grandes debido a la concentración en los puntos de desembarque (de hasta más de 500 toneladas por día en un solo lugar para un solo producto); 3) raramente son el origen de enfermedades en el hombre, pero son extremadamente perecederos, motivo por el cual son muy vulnerables a manejarse en estado “alterado”, lo que representa un alto riesgo para la salud de los consumidores. Lo anterior nos obliga al aseguramiento de la calidad de los productos de la pesca y sus derivados (inspección e investigación), con lo que finalmente se garantice que sean productos alimenticios seguros y saludables que compitan nacional e internacionalmente con productos de otro origen.

Riesgos sanitarios asociados a pescados, mariscos y sus productos

El pescado y los mariscos, como alimentos proteicos, se sitúan en la mayor parte del mundo después de la carne de mamíferos y aves. En ciertos países, como Japón, son la principal fuente proteica. Aunque el pescado desecado y el salado se han encontrado en el comercio durante siglos, su consumo hasta fechas relativamente recientes se localizaba en las proximidades de sus zonas de captura. El mejoramiento en maquinaria y tecnología naval han aumentado el campo operacional de los barcos de pesca, que ahora faenan en todos los mares del mundo. Los avances en tecnología de los alimentos, especialmente en congelación y enlatado, han sido los medios que han permitido superar el problema de la poca durabilidad del pescado y sus productos, de forma que los alimentos marinos son actualmente productos comunes del comercio internacional y se consumen en áreas terrestres interiores muy alejadas de la costa.

Los principales problemas microbiológicos asociados al pescado y al marisco son su aprovechamiento y la conservación de su calidad. No obstante, ambos comparten con otros alimentos comercializados intensamente en todo el mundo, la posibilidad de actuar como **vehiculadores??** transmisores de microorganismos patógenos. Algunos alimentos marinos, en especial los camarones y el atún, se capturan en casi todas las regiones del mundo y están sujetos a operaciones primarias de manipulación y procesado que varían desde las altamente sofisticadas a otras muy primitivas, y desde una higiene impecable a situaciones de suciedad potencialmente peligrosas. Su peligrosidad guarda relación en gran parte con las condiciones ambientales. Generalmente cuando las temperaturas del agua y del aire son bajas, los peligros para la salud pública del consumidor son menores que en zonas tropicales. Las regiones en las que el cólera, la fiebre tifoidea, la hepatitis infecciosa, la poliomielitis y las enfermedades similares son endémicas, constituyen un peligro mayor que aquéllas libres de tales enfermedades; esto es especialmente cierto cuando el pescado

se captura en las proximidades de la costa y en regiones de gran densidad de población humana. Estos factores debieran tenerse en cuenta al evaluar la necesidad de programas amplios de control.

Los moluscos, puesto que son animales sesiles que se alimentan filtrando el agua para concentrar bacterias y virus, pueden convertirse en **vehiculadores** peligrosos de patógenos entéricos. Su peligrosidad es doble porque muchos se consumen crudos o ligeramente cocidos. La frecuente descarga de desechos humanos en aguas de estuarios, proximidades de la costa, lagos o ríos, y el aumento constante de las poblaciones de las ciudades, aumentan la preocupación por estos problemas. *Vibrio parahaemolyticus*, *Clostridium botulinum* tipo E y algunos parásitos, son los únicos microorganismos potencialmente patógenos para el hombre que aparecen naturalmente en otros alimentos marinos, además de moluscos lamelibranquios. Un peligro especial lo constituye el ictiosarcotismo, que se limita a ciertos tipos de pescado en situaciones particulares, por ejemplo la intoxicación por escómbridos (atún), por tetrodón (pez buffer), ciguatera (anguila negra). De todos estos sólo la intoxicación por escómbridos es de origen microbiano.

La preocupación por el contagio de parásitos a partir del pescado ha sido consecuencia de la anasakia de Europa y Japón, de ciertos incidentes de enfermedades parasitarias de los Estados Unidos y de la importancia atribuida al pescado como fuente de infestación humana por tremátodos en otras partes del mundo. Existe el peligro de transmisión de microorganismos y parásitos al hombre a partir del pescado y mariscos cultivados en condiciones artificiales (acuicultura), especialmente si el sistema exige que las excretas animales o humanas se suministren directamente a los peces y al marisco. La acuicultura tiene una importancia creciente cuya posibilidad de difusión de enfermedades debiera ser evaluada convenientemente.

V. parahaemolyticus se halla muy difundido en las aguas marinas costeras, y aunque la mayoría de los individuos con brotes de toxoinfecciones alimentarias se enferman por este organismo, se recuperan rápidamente sin problemas. Se ha señalado un pequeño número de muertes en estos casos y los investigadores japoneses han identificado una cardiotoxina en esta bacteria. Son tantas las distintas especies de animales acuáticos que el hombre consume, y están preparadas de formas tan diversas, que en su procesado se incluye el empleo de la mayoría de las técnicas de conservación y elaboración de alimentos. La desecación, la salazón, el escabechado, el ahumado y la fermentación siguen empleándose en los productos de la pesca mediante una serie de tecnologías que van desde unas extremadamente primitivas a otras muy sofisticadas. Estos productos se expenden en todos los mercados del mundo. Grandes cantidades de peces, mariscos y productos marinos se someten a la “apertización” (esterilización comercial), si bien otros se elaboran como semiconservas. Una porción cada vez mayor de peces y mariscos se congela, ya sea crudos o sin tratamiento alguno, o bien como productos preparados para su consumo; en los últimos años estas preparaciones han aumentado mucho. La gran disponibilidad de pescados troceados procedentes de máquinas deshuesadoras ha acelerado últimamente mucho la producción de nuevos productos de pescado que se venden fundamentalmente congelados.

La gran diversidad de productos del pescado y su extrema variación en calidad y en el tipo de técnicas de elaboración utilizadas por la industria, determinan una enorme variedad de problemas bacteriológicos. Los alimentos que estudiamos incluyen todos los productos derivados de animales acuáticos, excluidos los mamíferos y exceptuando los aperitivos o los piensos animales. El término “pescado” se utiliza tanto en sentido específico (referido a los miembros de las clases Piscis y Elasmobranchia que nadan libremente) como en forma

genérica para designar a los alimentos marinos, en los que se incluyen también invertebrados. Los crustáceos comprenden langostas, cangrejos, camarones, gambas y animales similares dotados de un exoesqueleto quitinoso. Entre los moluscos incluimos almejas, vieiras, ostras y animales semejantes de naturaleza sesil.

La industria acuícola nacional tiene un excelente récord de prestigio por tener una producción de calidad y con altos márgenes de seguridad. En efecto, la consistencia de la calidad del producto ha sido uno de los factores que hacen de la acuicultura una industria atractiva, por el incremento de la vigilancia, las prácticas de producción, la producción y el manejo y las prácticas de procesamiento. Esto lo convierte en una industria que puede competir exitosamente con la de la carne roja y de aves. Entre los patógenos que existen en los productos acuícolas están:

Bacterias:

Salmonella.
Edwardsiella tarda.
Aeromonas hydrophila.
Plesiomonas shigelloides.
Clostridium botulinum.

Otras bacterias reportadas como agentes potenciales incluyen:

Listeria monocytogenes.
Yersinia enterocolitica.
Campylobacter fetus.
Once especies de *Vibrio.*

Protozoarios:

Hartmannella tahtiensis.
Naegleria gruberi.
Acanthamoeba culbertsoni.

Tremátodos:

Cinco familias de tremátodos: Heterophyidae, Troglotrematidae, Echinostomatidae, Microphallidae, Schistosomatidae.

Céstodos:

Diplogonoporus grandis, *Diphyllobothrium latum*,
D. pacificum, *Diphyllobothrium glaciale*

El concepto de calidad

Calidad (del latín *qualitas*) es la propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una cosa, que permiten apreciarla como igual, mejor o peor que las restantes de su especie. En sentido absoluto, *Buena Calidad*, superioridad o excelencia. Condición o requisito que se le pone a una cosa. Estado de una especie; su naturaleza, peso, tamaño, edad y demás condiciones que se requieren para su venta y consumo en el mercado.

Para asegurar la calidad de los productos de la pesca ante la futura puesta en marcha del Tratado de Libre Comercio (TLC) en enero de 1994, o sin éste, se hace necesaria la

realización de “*auditorías de calidad*”, para contar con mejores estándares de competitividad aceptados a nivel nacional e internacional. De lo contrario, el sector industrial de la pesca del País corre el riesgo de no contar con los estándares de calidad exigidos en los mercados internacionales para el ingreso de productos foráneos a diversos países, principalmente Estados Unidos y Canadá, vía exportación. En el ámbito internacional, existen sistemas de calidad que van desde los 500 a los 3,600 puntos, cuando en México la norma más aplicada es la ISO 9000, que representan un máximo de 300 puntos.

En México no existe un organismo que certifique los procesos de calidad de las empresas pesqueras; la mayoría de las entidades industriales se preocupan por cumplir sólo con la norma básica (ISO 9000). Por tal razón, cada empresa por sí sola debe decidir cuándo certificar la calidad de sus procesos y productos, para la cual en la mayoría de los casos se contrata a una compañía extranjera. A la vez, la realización de una auditoría de calidad también podría abarcar en cierta forma los sistemas anticontaminantes con que cuentan las empresas, incluyendo las micro y pequeñas, al prevenir futuros problemas que afecten al ambiente. La meta de las empresas es su modernización en todos los aspectos, con la misión de ser innovadoras y competitivas. Además, el sector industrial de la pesca tiene un gran compromiso con el país, como es el de contribuir al desarrollo social.

En base a lo anterior, la Secretaría de Salud ha emitido en el Diario Oficial de la Federación, con fecha 12 de junio de 1996, la Norma Oficial Mexicana NOM-128-SSA1-1994 de Bienes y Servicios, que establece la aplicación de un sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos en la Planta Industrial Procesadora de productos de la Pesca.

El sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (ARCPC) presenta las siguientes ventajas:

- a) Permite identificar riesgos específicos y tomar medidas preventivas para su control, con el fin de garantizar la calidad sanitaria de los alimentos.
- b) Es un instrumento para evaluar los riesgos y establecer los sistemas de control que se orienten hacia medidas preventivas, en lugar de basarse principalmente en el análisis del producto final que muchas veces conlleva a pérdidas o rechazos sensibles para la industria.
- c) Es capaz de adaptarse a los cambios en la tecnología, como el diseño del equipo en los procedimientos de elaboración de los nuevos productos.
- d) Puede aplicarse a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor.
- e) Ofrece una respuesta más oportuna a los posibles problemas que se presenten, además de retroalimentarse con los comentarios y quejas de los consumidores.
- f) Fianlmente es el método utilizado y reconocido a nivel internacional para controlar la calidad sanitaria de los alimentos en el marco de tales sistemas.

Objetivos y campo de aplicación

- a) Esta norma tiene como fin establecer la aplicación de un sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos en la planta industrial procesadora de productos de pesca.
- b) Se aplica a las personas físicas o morales que se dedican a su proceso y comercialización.
- c) No se aplica a las personas físicas o morales que sólo cosechan y transportan alimentos de origen marino, es decir, que no están involucradas en el proceso del

producto, ni a las operaciones que se efectúan en los establecimientos de venta al detalle.

Buenas prácticas de higiene

Para los efectos de esta norma, además de lo establecido en el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios, la planta industrial debe cumplir con los lineamientos señalados en la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SSA1-1994 Bienes y Servicios, Prácticas de Higiene y Sanidad para el Proceso de alimentos, Bebidas no alcohólicas y alcohólicas, a fin de garantizar la calidad sanitaria de los productos de la pesca.

Aplicación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos

Cada procesador debe instrumentar y presentar a la Secretaría de Salud, cuando se le solicite, un plan propio o programa escrito que contenga los siguientes puntos:

- a) La localización física, en la planta industrial, de cada punto en donde es procesado el (los) producto (s) de la pesca.
- b) La identificación y procedencia de cada especie y la descripción de cada producto de la pesca que es procesado por la planta.
- c) Definir cada proceso a través de la elaboración de un diagrama de flujo.
- d) El Plan de Análisis de Riesgo y Control de Puntos Críticos debe cubrir lo siguiente:
 - Identificación de los riesgos asociados al proceso de un producto determinado, incluyendo, pero no limitando, a:
 - Biotoxinas marinas
 - Contaminación microbiológica
 - Plaguicidas
 - Residuos veterinarios y medicamentos
 - Descomposición
 - Parásitos
 - Aditivos para alimentos establecidos por la Secretaría de Salud
 - Daños físicos del producto
 - Identificación de los puntos críticos de control en el proceso.
 - Establecimiento de los límites críticos correspondientes.
 - Establecimiento de las medidas de seguridad, para prevenir los posibles riesgos.
 - Establecimiento de un sistema de monitoreo.
 - Establecimiento de un sistema que tome las medidas correctivas cuando el monitoreo indique fallas, identificando los procedimientos a seguir y su frecuencia, (Ver Apéndice Normativo A).
 - Establecimiento de un archivo documental a través de un sistema de registro de los valores obtenidos durante el monitoreo de los puntos críticos de control. También debe incluir las posibles desviaciones y las correcciones realizadas.
 - Establecimiento de un sistema de verificación documentado, para comprobar que opera adecuadamente. En los casos en donde el producto se someta a proceso térmico, debe presentarse validación que acredite su efectividad.

- e) El incumplimiento de la presente normativa por parte de un procesador o importador, imposibilitará la comercialización del producto para consumo directo, sin perjuicio de las demás reglamentaciones sanitarias que expidan las dependencias competentes.
- f) Responsable técnico del sistema.
 - Cada procesador debe emplear al menos un técnico o profesionista, que cubra satisfactoriamente las necesidades de su empresa en lo referente a la implementación y aplicación del Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos, de conformidad con lo establecido en la presente norma.
 - El técnico o profesionista tiene a su cargo las siguientes responsabilidades:
 - Desarrollo y modificación (si serequiere) del Programa de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos, como se establece en el punto anterior.
 - Evaluar las desviaciones de los límites críticos y determinar las acciones correctivas a seguir, de acuerdo con lo estipulado en los puntos anteriores.
 - Avalar los registros de acuerdo al Apéndice Normativo B.
- g) Determinación del cumplimiento de los importadores.
 - Los productos de la pesca importados, deben cumplir con lo estipulado en los apartados de esta normativa, a través de cualquiera de los siguientes mecanismos:
 - Certificación del cumplimiento de la presente norma, de conformidad con la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
 - Establecimiento de un Acuerdo de Entendimiento con un país exportador, el cual estipule que el mismo impone a sus productores controles regulatorios equivalentes a los establecidos en la presente normativa.
 - Evidencia documental oficial de que un país exportador, se encuentra en proceso de establecer una normativa regulatoria tomando, como base el ARPCP.
 - Cualquier otra medida que la Secretaría de Salud determine como apropiada, incluyendo, pero no limitando, el análisis del producto final.
 - En caso de que el producto no cumpla con las disposiciones de esta norma, será denegada su importación.
- h) Para el cumplimiento de esta norma la Secretaría de Salud, con la asistencia técnica de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, y demás dependencias competentes, en su caso, conformará el procedimiento para administrar el sistema propuesto, así como establecer los lineamientos a seguir para probar las unidades de verificación y organismos de certificación, a través del Comité de Evaluación correspondiente.

Disposiciones sanitarias para moluscos bivalvos crudos

- a) Aquella planta industrial o importador que se dedique al manejo de los moluscos bivalvos, debe incluir en su Programa de Riesgos y Control de Puntos Críticos la manera mediante la cual estén controlando el origen de los mismos, de tal forma que cumplan con los requisitos establecidos en el Plan de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos.
- b) En la planta industrial sólo deben procesarse moluscos bivalvos que cumplan con la Norma oficial Mexicana correspondiente.
- c) Los procesadores o importadores deben guardar y mantener actualizados los registros de cada lote recibido y procesado, mismo que contenga la documentación descrita en los puntos del Apéndice Normativo B.
 - Estos registros deben contener la siguiente información:

- Día de cosecha.
 - Municipio, ciudad y estado en donde se localiza la cosecha.
 - Especie y cantidad de organismos cosechados.
 - Fecha de recepción del producto en la planta industrial.
 - Nombre del cosechador y número de certificación.
- d) Todos los moluscos bivalvos crudos, sin desconchar o desconchados, que no hayan sido sometidos a un tratamiento para eliminar o matar a los patógenos de importancia en salud pública, deben presentar una marca en el contenedor o recipiente que contenga la misma información que los registros. Cualquier contenedor o embarque que contenga estos productos, pero que no presente dicha marca, está sujeto a aseguramiento y, en su caso, destrucción.

Inspección de productos frescos

Las anteriores razones conducen a una inspección de la calidad de los productos de la pesca. Esta inspección debe ser continua, desde el puerto y/o lugar de su captura hasta el punto de venta del consumidor, por ser un producto perecedero. También deberá ser rápida, para evitar el bloqueo del producto durante largo tiempo de desembarque, en donde la venta tiene lugar, previniendo la “ruptura” de la cadena del frío (de preferencia durante la media noche y/o muy temprano). La inspección deberá hacerse por un muestreo al azar, debido al gran número de individuos y a la importancia de cada lote. Se puede pensar primero en exámenes de laboratorio que respondan a objetivos precisos, y cuyos resultados no dependan del observador. Desde este punto de vista se podría pensar en efectuar pruebas microbiológicas y químicas, sin embargo, para estos análisis se requiere de largos tiempos que no son compatibles con la práctica de inspección, a menos que se cuente con equipo moderno y personal técnicamente capacitado en los lugares de captura y desembarco, con métodos rápidos de análisis y con suficientes recursos de abastecimiento y mantenimiento del equipo para apoyar con su método de trabajo la práctica de inspección. En caso de no contar con un método de trabajo, valdría la pena desarrollar una investigación que busque la obtención de un nuevo método de análisis que sea eficaz y eficiente para resolver el problema específico.

En la práctica se usan rutinariamente exámenes organolépticos que se apoyan en los sentidos de la vista, el tacto, el olfato y eventualmente el sabor, para determinar el grado de alteración del producto (pescado, moluscos, mariscos y otros). Es un método rápido que nos permite una medida cifrada del estado de frescura de los productos. Aunque esta estrategia puede parecer poco científica, en realidad sus resultados mantienen una relación estrecha con la alteración del producto. Por otro lado, se podría temer que la determinación del índice organoléptico, que se basa en la apreciación de caracteres subjetivos, no sea totalmente independiente del inspector, pero como el examen siempre está basado en varios caracteres, las eventuales diferencias en la apreciación de uno u otro inspector se compensan. Eso no impide que para armonizar de la manera más completa las intervenciones en esa área, es deseable confrontar a los inspectores encargados del control del pescado en los principales centros de inspección. Mediante un estudio estadístico se demostró que el método no sólo se aplica a casi todas las especies de pescado, sino que también el índice de alteración depende muy poco del observador. De hecho, el principio de este método es la base de un reglamento del Mercado Común Europeo sobre las normas de comercialización de algunos productos del mar.

Una descripción organoléptica clásica permite darse una idea de un pescado perfectamente fresco en relación a uno muy alterado, a excepción de casos extremos que raramente se encuentran en la práctica. En general el inspector debe apreciar aspectos intermedios, por lo cual es necesario seguir la evolución del pescado desde cuando sale del agua hasta que se vuelve inapropiado para el consumo. Además, parece importante resumir las numerosas apreciaciones que reflejan el estado de alteración del pescado durante el examen organoléptico: *Índice de Alteración*. Por tal motivo, es necesario describir la evolución, estableciendo un promedio de los valores, lo cual constituye lo que se ha denominado “método organoléptico numerado”.

El índice de alteración es igual al promedio aritmético de las notas de los diferentes caracteres observados en el pescado. El número de caracteres a observar es variable, según la presentación del pescado. El índice de alteración nos permite apreciar el grado de frescura. Si el estado organoléptico es aceptable, el índice de alteración es bajo. Si rebasa 3.0 es considerado inapropiado (fresco o refrigerado). En los lugares de expendio los pescados de consumo fresco se deberán retirar a partir de 2.8. En los puntos de venta del pescado y en los mercados de abasto cuando rebase el 3.0.

- a) Pescados frescos enteros: Eventualmente sin vísceras. Se hace el examen en crudo de los 8 externos y 3 internos.
- b) Pescados sin cabeza: La apreciación de la alteración tiene algunas dificultades, ya que el número de caracteres se ve reducido debido a que la cabeza, los ojos y las branquias han sido eliminados. Entonces se hace un examen parcial (piel, rigidez, peritoneo, columna vertebral) y eventualmente cocido (sabor y olor), si el inspector lo considera pertinente. Para apreciar el olor y el sabor después de la cocción, se operará de la siguiente manera: Tomar 50 g de carne, poner la muestra en un vaso de precipitado de 250 ml (sin agua), recubrir con un vidrio de reloj y poner a baño María hirviendo durante 10 minutos, dejar enfriar para obtener una temperatura de 50 °C y apreciar los olores después de haber levantado el vidrio de reloj. Probar los pedazos de carne en pequeños pedazos.
- c) Pescado rebanado o filetes: La apreciación de alteración tiene algunas dificultades, ya que el número de caracteres se ve reducido por la eliminación de la cabeza, los ojos y las branquias, además de que la rigidez puede ser modificada debido a la manipulación durante la preparación. Por lo anterior, es recomendable que el inspector cheque el pescado entero antes de ser cortado; si procede de esta manera no se verá totalmente desarmado para efectuar una buena inspección de las rebanadas de pescado. Posteriormente deberá checar la pigmentación de la piel, la rigidez, el peritoneo y el color de la carne que permanece pegada a la columna. De ser posible deberá determinarse también, después de la cocción, el sabor y el olor de la rebanada.

Normas de higiene

Es indispensable retirar los productos alterados, pero a la vez es necesario prevenir la alteración y aumentar el nivel de calidad. La alteración se debe esencialmente a un desarrollo microbiano, por lo cual el preservar la calidad del pescado es una cuestión que está íntimamente relacionada con la higiene.

Por lo anterior, se plantean algunas preguntas básicas para el adecuado control:

¿Cómo limitar esta plaga microbiana?

- a) Protegiendo el producto contra las fuentes de alteración.
- b) Creando condiciones tales que la multiplicación de bacterias sea frenada (en particular, bajando la temperatura del producto).

Desde su captura, el pescado es un alimento destinado a ser consumido por el comprador, por lo que tiene que ser manipulado, preparado y conservado con todos los cuidados que necesitan los alimentos. Por ejemplo, durante la manipulación en el barco es necesaria la limpieza de las bodegas de depósito del pescado. Entre las prácticas indeseables durante el almacenamiento del pescado en el puerto están las siguientes:

- Cajas que son de madera (difíciles de limpiar) o aquellas que son de reuso.
- Apilamiento, lo que provoca que se aplaste el producto.
- Contacto con el suelo sucio.
- Exposición al sol, lo cual genera calentamiento.
- Falta de refrigeración.

¿Cómo limitar las causas de alteración?

La carne de pescado vivo no tiene bacterias sin embargo, puede ser contaminada por las bacterias del pescado que existen en las vísceras (interior), así como por la piel y el moco (exterior). Las bacterias no penetran en la carne del pescado vivo, sin embargo, al morir éste, contaminan las partes comestibles. Por lo tanto, se tienen que eliminar las bacterias que están ya presentes sobre el pescado y en las vísceras, de la siguiente manera:

- Lavando el pescado entero.
- Desviscerarlo cuidadosamente.
- Lavando el pescado ya desviscerado para eliminar la sangre, ya que esto constituye un medio excelente de proliferación de las bacterias.

¿Cómo mantener la calidad del producto a través del frío?

Es necesario aplicar las reglas de higiene, sin embargo, esto no es suficiente, ya que todavía quedarán bacterias cuya multiplicación se tiene que evitar a través de distintas estrategias, como:

- Proteger el pescado del sol.
- Refrigerarlo lo más cercano posible a 0°C.

¿Qué método utilizar para mantener el pescado continuamente a 0°C desde el barco hasta el consumidor? El mejor medio que se conoce es con hielo derretido. Sin embargo, deben de considerarse los siguientes aspectos:

- El hielo derretido está a 0°C por definición.
- No debe ocurrir una congelación lenta, ya que ésta es muy dañina para la calidad del producto.
- El agua de fusión es un excelente factor de transmisión del frío, mucho mejor que el aire frío.
- El agua de hielo derritiéndose se lleva las bacterias de la superficie; conviene no dejar los productos bañándose con esta agua que está escurriéndose.
- El hielo derritiéndose aporta la humedad necesaria para una buena conservación del producto.
- Es fácil encontrar hielo que pueda ser mantenido en forma isotérmica.

Facultades del Instituto Nacional de la Pesca - Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

El Instituto Nacional de la Pesca fue creado en agosto de 1962, a instancias de algunos grupos de pescadores e investigadores que desde principios de la década de los años cuarenta se habían venido formando y participando en diversas especialidades pesqueras, y de funcionarios públicos comprometidos con la problemática y el desarrollo de la actividad pesquera del país. Estos últimos comprendieron la necesidad de respaldar las decisiones oficiales y el futuro desarrollo de la actividad con información científica y tecnológica, ubicando a México en la línea de evolución de los países que basan su actividad pesquera en criterios de explotación racional, conservación y protección de sus recursos.

Las facultades o atribuciones de este Instituto son:

- Diseñar, conducir y evaluar las líneas prioritarias de política de investigación pesquera y acuícola del país, de acuerdo con los objetivos, políticas y estrategias de los programas de desarrollo, protección ambiental y de aprovechamiento racional de los recursos bióticos acuáticos a corto, mediano y largo plazos.
- Coordinar, establecer y desarrollar las bases para la investigación y estudios científicos y tecnológicos aplicados en materia pesquera y acuícola, que permitan dar unidad y congruencia a los programas y acciones del sector, tendientes a alcanzar un desarrollo sustentable.
- Elaborar investigaciones con un enfoque integral, interdisciplinario y sistémico de los procesos naturales, económicos y sociales de la actividad pesquera.
- Fungir como órgano asesor de carácter científico y técnico de la Secretaría, en materia pesquera y acuícola.
- Elaborar dictámenes y opiniones técnicas, para que las unidades administrativas competentes de la Secretaría establezcan las medidas de regulación, manejo y conservación de los recursos pesqueros.
- Coordinar, orientar, realizar y fomentar investigaciones científicas de la flora acuática pesquera; su medio, disponibilidad, manejo y aprovechamiento integral, desarrollando y aplicando metodologías originales e innovadoras.
- Coordinar, orientar, realizar y fomentar las investigaciones tecnológicas sobre artes, métodos, equipos, sistemas y procesos que aseguren la eficiencia de las sucesivas fases de producción pesquera y acuícola.
- Emitir dictámenes sobre modelos y desarrollos tecnológicos de las artes y métodos de pesca, y formular recomendaciones sobre la conveniencia de su uso a las unidades administrativas competentes.
- Apoyar, desarrollar y promover la transparencia de tecnología generada por la institución, accesible a los productores pesqueros y acuícolas nacionales.
- Orientar, fomentar y desarrollar las investigaciones acuícolas, sin perjuicio de las atribuciones conferidas a otras unidades administrativas competentes.
- Elaborar y actualizar los inventarios de especies y zonas susceptibles de captura, cultivo y protección, y participar en la elaboración de la Carta Nacional Pesquera, así como de las estatales.
- Participar técnicamente en la exploración para el establecimiento de nuevas áreas y especies susceptibles de aprovechamiento en la pesca, la acuicultura y para la protección de los recursos.
- Participar, en coordinación con las autoridades competentes, en la elaboración de los estudios que permitan definir las causas, los efectos y las soluciones al deterioro

ecológico y contaminación de las aguas cuando afecte a los recursos pesqueros, o cuando la actividad pesquera o acuacultural afecten los ecosistemas

- Apoyar a las unidades administrativas competentes en la realización de estudios de ordenamiento ecológico e impacto ambiental de aquellas obras que emprenda la Secretaría en materia pesquera y acuícola.
- Promover las investigaciones y estudios sobre recursos pesqueros y su aprovechamiento sustentable y, en coordinación con las unidades administrativas de la Secretaría, establecer un centro de información documental en materias de su competencia y conformar un cuerpo editorial selecto que promueva y agilice la publicación de resultados de la investigación realizada.
- Promover la información de técnicos e investigadores científicos de nivel de excelencia, proporcionando capacitación y otorgamiento de becas en las áreas de interés de la institución.
- Participar, con las unidades administrativas correspondientes de la Secretaría, en la formulación de programas de capacitación para el manejo integral de la flora y fauna acuática y pesquera.
- Elaborar y suscribir, previa autorización del Titular y con opinión de la Unidad Coordinadora de Asuntos Internacionales y de la Dirección General de Asuntos Jurídicos de la Secretaría, cuando así corresponda, convenios con terceros para realizar investigaciones y estudios e intercambiar información técnica y científica, así como materiales de investigación, mediante convenios y acuerdos de cooperación bilateral y multilateral.
- Establecer coordinación y programas de colaboración con las instituciones y organizaciones científicas nacionales e internacionales relacionadas con la investigación pesquera.
- Ofrecer a los usuarios, públicos y privados, servicios profesionales de investigación científica y tecnológica, opiniones y dictámenes técnicos y consultoría ambiental, en las áreas de competencia del Instituto.

Tecnologías aplicadas en México para los productos de la pesca

En la zona económica exclusiva mexicana y sus aguas interiores existe una amplia variedad de recursos pesqueros que le han permitido al país desarrollar diversas pesquerías comerciales. En el área del Pacífico se capturan los más importantes volúmenes de productos pesqueros, entre los que destacan camarones (40,000 ton/año), pequeños pelágicos (300,000 ton/año) y túnidos en general (150,000 ton/año) que en su conjunto mantienen las principales industrias pesqueras del país. En el océano Atlántico (Golfo de México y el Mar Caribe) se capturan camarones, lagostas y especies finas de pescados que mantienen en operación una industria de respetables dimensiones.

Las principales exportaciones de productos pesqueros del país corresponden a túnidos enteros que se congelan a bordo de las embarcaciones pesqueras, y camarones descabezados en empaques de 5 libras con la presentación tradicional para el mercado de EE.UU. (congelado/glaseado previa clasificación por tamaños y especies). El mercado nacional consume principalmente conservas de sardinas con salsa de tomate, en latas ovaladas de una libra, y atún en aceite y/o caldo vegetal, pescados y mariscos frescos, algunos productos congelados y, en menor escala, productos secos salados y ahumados.

La infraestructura industrial pesquera más importante en cuanto a capacidad instalada es la harina de pescado, seguida por la conservera, después la congeladora y por último la de productos deshidratados y ahumados. La tecnología predominante es la de los E.U.A. de la primera mitad del presente siglo.

Código internacional de prácticas recomendado para el pescado fresco, mariscos moluscoides, comarones, langostas y especies afines.

La Comisión mixta FAO/OMS del *Codex Alimentarius* se creó para poner en práctica el programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias. Los miembros de la comisión son los estados miembros y miembros asociados de la FAO y/o de la OMS, que han notificado a sus respectivas organizaciones su deseo de que se les considere como miembros. Al 31 de diciembre de 1982, 122 países eran miembros de la comisión. Se espera que otros países que participan en el trabajo de la comisión o de sus órganos auxiliares en calidad de observadores lleguen a ser miembros en un futuro próximo.

La finalidad del programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias es proteger la salud de los consumidores y asegurar el establecimiento de prácticas equitativas en el comercio de los productos alimenticios; fomentar la coordinación de todos los trabajos que se realicen sobre normas alimentarias por organizaciones internacionales gubernamentales y no gubernamentales; determinar prioridades e iniciar y orientar la preparación de proyectos de normas y códigos de prácticas, con la ayuda y por intermedio de las organizaciones apropiadas; ultimar las normas y los códigos de prácticas y, una vez que las normas hayan sido aceptadas por los gobiernos, publicarlas en un *codex alimentarius*, bien como normas regionales o bien como normas mundiales.

Esta Comisión Mixta, en su 11º período de sesiones, celebrado en marzo/abril de 1976, adoptó el Código de Prácticas para el pescado fresco; en su 12º período, celebrado en abril de 1978, adoptó el Código de Prácticas de Higiene para Mariscos Moluscoides; también en este período adoptó el Código recomendado para la recolección, elaboración y manipulación de c, sea en mar o en tierra, o para aquellos que se ocupan de su almacenamiento, distribución y comercialización. En su 13º período de sesiones, celebrado en diciembre de 1979, adoptó el Código de Prácticas para las langostas u especies afines.

Cada uno de los Códigos anteriormente mencionados contiene los siguientes puntos, ámbito, definiciones, requisitos de las materias primas, manipulación, instalaciones y equipos y funcionamiento, además de las especificaciones del producto terminado.

Conclusiones

Al principio de este capítulo mencionamos que la calidad de nuestros productos pesqueros es el resultado de la aplicación de tecnología que debe ser estandarizada y llevada a cabo de una manera eficiente y eficaz, entendiéndose por eficaz a la utilización de un buen método y por eficiente su aplicación a tiempo. Este último factor del tiempo juega un papel muy importante, porque a medida que éste avanza, se tendrán mayores problemas con la alteración de los productos de la pesca, aunado a que en nuestro país las condiciones climatológicas son en su mayoría adversas (tiempos de calor muy largos y casi constantes todo el año). Por lo anterior, la tecnología de conservación tiene un papel relevante, así como la búsqueda, implementación y desarrollo de nuevas tecnologías (Biotecnologías) que

se requieren para obtener un producto de buena calidad y seguro para el consumidor. De lograrse esto se podría asegurar la calidad del producto que proviene de la pesca; se lograr aumentar su consumo nacional y se obtendría mayores ventas a nivel internacional.

Nuestros programas de sanidad de productos de la pesca son muy recientes dentro del Instituto Nacional de la Pesca (INPESCA), ya que estos empezaron a funcionar enmarcados en una filosofía teórica a partir de 1989, lo que ha replanteado la necesidad de contar con programas a nivel nacional y estatal de certificadores de la calidad dentro de la industria de la pesca (laboratorios), ya sea particulares y/o privados, que sean coordinados por el INPESCA, la Secretaría de Salud, la Secretaría de Industria y Comercio y los Institutos y Centros de Investigación de las universidades de nuestro país. Quizá esto podría reforzarse en primera instancia con inspectores que sean los encargados de revisar una serie de características de los muy diversos productos con los que contamos, para evitar la venta y el consumo de pescado alterado, al analizar el ambiente en el que se desarrollan, los sistemas de captura, la producción, el procesamiento, transporte y abastecimiento, los tipos de distribución, las ventas, los recientes problemas de los últimos 4 años relacionados con el cólera a nivel de América Latina y en especial en nuestro país, así como de otros factores que aunque ocurran, no son percibidos debido a la falta de atención por la carencia de investigación dentro de las industrias pesqueras, y más remarcadamente en la pequeña y micro empresa, así como de particulares que se dedican a la captura, procesamiento, mercadeo y venta de los múltiples productos de la pesca.

Por otra parte, las auditorías de la calidad que son requeridas para la exportación de los productos ISO 9000, así como otras, nos llevan a pensar en la alta necesidad de elevar la cantidad de los esfuerzos realizados para buscar la mejor solución a los muy diversos y variados problemas relacionados con el aseguramiento de la calidad. Es importante señalar el hecho de que un alto volumen de los productos obtenidos de la pesca en los centros de captura y transporte del producto fresco hacia los centros de distribución, se encuentra concentrado principalmente en la capital de nuestro país, por lo que es necesario conocer los lugares de descarga de los productos de la pesca. El examen primario del estado del producto antes de su procesamiento deberá respaldarse por la inspección diaria y el análisis de los resultados de laboratorio. Es necesario tener en mente que el código de higiene, procesamiento y manejo de productos pesqueros (pescados, moluscos, moluscoideos, camarón y otros crustáceos) debe ser revisado y actualizado constantemente, con el fin de obtener la confianza de una excelente calidad y seguridad en la salud de los consumidores, para lo cual se creó la Norma Oficial Mexicana NOM-128-SSA1-1994.

Bibliografía

Bran F. L. 1990. *Application of HACCP to ready-to-eat chilled foof*. Food Technology. July. pp. 70-77.

Buchanan R. 1990. *HACCP: A re-emerging approach to food safty*. Trends in food Science technology. November.

FAO. 1968. *La pesca como factor de la economía alimentaria*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Roma. pp. 1-89.

FAO & OMS. 1983. *Codex alimentarius*, Vol. B. Código internacional recomendado de prácticas de higiene para mariscos y moluscoideos CAC/RCP 18-1978, segunda edición,

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Organización Mundial de la Salud, Roma.

FAO & OMS. 1984. *Codex alimentarius*, Vol. B. Código internacional recomendado de prácticas para el Pescado Fresco CAC/RCP 9-1976, segunda edición. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Organización Mundial de la Salud. Roma.

Fong W.G. & G.M Brooks. 1989. *Regulation of chemicala for aquaculture use.* Food Technology. November., pp. 88.

Gousset J., Tixerant. G & M. Roblot. 1980. *Les produits de la Peche.* Informations Techniques des Services Vétérinaires. N°72-1er trimestre. France. pp. 1-192.

Instituto Nacional de la Pesca. 1990. *La investigación científica y tecnológica para el aprovechamiento racional, la conservación y la protección de los recursos pesqueros de México.* Secretaría de la Pesca. México D.F. Septiembre, pp. 1-35.

Johnsen P. B. 1991. *Aquaculture product quality issues: market position opportunities under mandatory seafood inspection regulations.* J. Anim. Sci. **69**: 4209-4215.

Johnsen G. E., & T. C. Cheng. 1989. *Factors influencing the flavor quality of farm-raised catfish.* Food Technology. November, pp. 94.

Martín R. E. & G. J. Flick. 1990. *The Seafood Industry.* Van Nostrand Reinhold Co., New York, New York.

McEvily A. J., I. Radha, & S. Otwell. 1991. *Sulfite alternative prevents shrimp melanosis.* Food Technology. September. pp. 80-86.

McVey E. M. 1989. *Seafood saftey and standards.*, Aqua-topics series. Aquaculture information center., Public Service Division. National Agricultural Library., Beltsville Maryland., E.U.A.

Nettleton J. A 1985. *Seafood Nutrition: Facts, Issues and Markenting of Nutrition in Fish and Shellfish.* Osprey Books., Huntington, New York..

Ocean Garden Inc. 1991. *Higiene y control de calidad del camarón de exportación.* Mazatlán, Sinaloa., México. pp. 1-9.

Otwell W. S. 1989. *Regulatory status of aquacultured products.* Food Technology. November., pp. 98.

Pérez Salmeron L. A. 1985. *Higiene y control de los prodcutos de la pesca.* Editorial Continental. México, D.F. pp. 1-162.

Pigott, G. M. & T. Barbee. 1990. *Seafood: Efects of technology on nutrition.* Marcel Dekker. Inc. New York, New York.

Prescott L. M., J.P. Herley & D. A. Klein. 1993. *Microbiology.* Second edition. Wm. C. Brown Publisher. Dubuque., IA., E.U.A. pp. 866-887.

Redmayne P.C. 1989. *Microbiology of Aquaculture Products*. Food Technology. November, pp. 82.

Rodrick G. E. & T. C. Cheng. 1989. *Parasites: Occurrence and significance in marine animals*. Food Technology. November, pp. 98.

Secretaría de Pesca. 1985. *Notas sobre comercialización de productos pesqueros*. Primera edición. Secretaría de Pesca., pp. 7-21.

Smith J. P., H. Ramaswamy, & B. K. Simpson., 1990. *Developments in food technology*. Part I: Processing/cooking considerations. Trends in food Science technology. November.

Smith J. P., H. Ramaswamy, & B. K. Simpson., 1990. *Developments in food technology*. Part II: Storage aspects. Trends in food Science technology. November.

Soudan. F., A. Daknof, J. Bazin, G. Chapel, G. Daspét & R. Seynave. 1957. *Appréciation de l'altération du poisson frais par un examen organoleptique systématique*. Annales de la nutrition et de l'alimentation., Vol. 11.

Ward D. R. 1989. *Microbiology of Aquaculture Products*. Food Technology. November., pp. 82.

Wood P. C. 1977. *Manuel D'Hygiene des fruties de mer*. Organisation Mondiale de la Sante. OMS Publication N° 31. Geneve. Suisse. pp. 1-86.