

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA

Boletín del Instituto
de
Investigaciones Pesqueras

9



BOLETIN DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES PESQUERAS

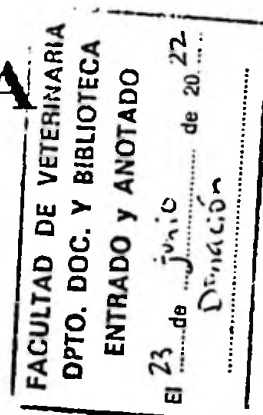
BOLETIN No. 9

ANALISIS DE RIESGOS Y CONTROL



DE PUNTOS CRITICOS EN LA INDUSTRIA PESQUERA

SETIEMBRE DE 1993



Nuevos criterios sobre la inspeccion y el control de calidad de productos pesqueros se han introducido durante los ultimos años desde los paises desarrollados, con el objetivo de brindarle al consumidor alimentos mas seguros y confiables.

Paralelamente, los mas importantes mercados compradores de productos pesqueros del Uruguay, han adoptado nuevos sistemas de inspeccion basados en el analisis de riesgos y control de puntos criticos (H.A.C.C.P.) en toda la cadena productiva pesquera, desde el medio ambiente acuatico, la produccion primaria, la transformacion industrial y la comercializacion.

En este Boletin de divulgacion tecnica se brindan las definiciones y conceptos mas resaltables del sistema HACCP aplicable a los productos de la pesca, los cuales contribuyen con la extension universitaria en el Sector Pesquero al dirigirse a los tecnicos y estudiantes interesados en el tema.

DEPOSITO LEGAL 247.404/93 - ISSN 0797-1478

TOMAS BASANEZ 1160. MONTEVIDEO 11300. URUGUAY.

TEL (598-2) 62 14 96 - FAX (598-2) 68 01 21

PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE ANALISIS DE RIESGOS
Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL APLICADOS A
LA INDUSTRIA PESQUERA.

Dr Nelson Avdalov.

INDICE

1. INTRODUCCION
2. PRINCIPIOS
3. IMPLEMENTACION
4. ASPECTOS ESPECIFICOS EN PESCADOS CRUSTACEOS Y
MARISCOS
5. BIBLIOGRAFIA

1. INTRODUCCION.

La aplicación del sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) se ha desarrollado notablemente en la última década.

Las enfermedades relacionadas con los alimentos constituyen uno de los problemas vinculados a la salud más extendidos en el mundo.

Por ejemplo, las enteritis y otras afecciones diarreicas se encuentran entre las cinco causas más importantes de mortalidad en la mayoría de los países de América Latina y el Caribe. (Michanie y Quevedo, 1990)

En los países de la región muy pocos han desarrollado sistemas de vigilancia de las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA), y en los países con elevado desarrollo tecnológico, las estrategias utilizadas no han conseguido prevenir la presentación de estas enfermedades.

Los sistemas tradicionales basados en la educación y el adiestramiento, la inspección de los establecimientos procesadores y los análisis realizados sobre el producto final no han sido suficientes para lograr su desaparición o disminución.

Estas estrategias de control utilizadas solas o combinadas no han podido disminuir la incidencia de las ETA.

Frente a esta realidad ha surgido un nuevo enfoque; el análisis de riesgos potenciales y la determinación de los puntos críticos de control.

Este sistema fue presentado por primera vez en la Conferencia Nacional de Protección de Alimentos en los Estados Unidos de América, en el año 1971 bajo el nombre "Hazard Analysis Critical Control Points" (HACCP).

A partir de ese momento el sistema fue adoptándose gradualmente en las grandes industrias e introduciéndose a través de los organismos Oficiales de control.

El nuevo enfoque es sistemático, racional y continuo apoyado en

una sólida base científica.

El HACCP es aplicado en la industria de los alimentos a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor final.

Entre las principales ventajas que podemos mencionar además de una mayor inocuidad de los alimentos, se incluye una mejor utilización de los recursos y una respuesta más oportuna frente a los problemas.

Por otra parte la aplicación del sistema HACCP, facilitaría la inspección por parte de las autoridades reguladoras y facilitaría el comercio internacional al aumentar la confianza en la inocuidad de los alimentos.

Este método ya se esta aplicando en forma voluntaria en Norteamérica por el National Marine Fisheries Service; en Canadá el sistema es obligatorio, y ya ha comenzado a aplicarse en forma obligatoria en la Comunidad Económica Europea .

El sistema permite se basa en la identificación de los peligros específicos y en determinar las medidas preventivas y correctivas para garantizar la inocuidad de los alimentos.

Para que la aplicación del sistema HACCP obtenga buenos resultados es necesario que tanto la dirección como el personal se comprometan y participen plenamente.

Para obtener buenos resultados en la aplicación del sistema se requiere la integración de un trabajo en equipo de tipo multidisciplinario en el que intervendrán técnicos especializados en diversas areas como veterinarios, personal de producción, especialistas en salud pública, según el producto de que se trate.

2. PRINCIPIOS.

2.1. Identificación de los peligros potenciales y evaluación de su gravedad.

La identificación de los peligros abarca la captura o producción, el procesamiento, el empaque, el almacenamiento, la distribución, la comercialización la preparación y consumo.

Hay que estimar la presencia, el desarrollo, y la supervivencia de microorganismos no aceptables así como la presencia de toxinas de distintos orígenes como la maitilotoxina, o la producción de compuestos nocivos como la histamina etc y cualquier agente o elemento nocivo para la salud.

Para identificar los peligros potenciales es necesario considerar ssno solo las materias primas utilizadas si no además los distintos aditivos e ingredientes.

La determinación de los peligros debe ser de carácter cuantitativo, siendo necesario evaluar el riesgo y su magnitud o gravedad.

Los peligros deben ponderarse en términos de gravedad y probabilidad que ocurran en relación a la Salud Publica o a un interés comercial (Cuadro Nº I).

Si los PCC no existen y el riesgo y la gravedad se consideran elevados el producto no debe elaborarse.

Cuadro Nº I. Peligros microbiológicos, fisicoquímicos y económicos usuales en productos pesqueros.

químicos/microbiológicos	físicos	económicos
patógenos contaminación cruzada hielo contaminado descomposición tiempo/temperatura - inadecuados contaminación química	huesos/espinas suciedad materiales - extraños deshidratación mal empaque mal sellado	glaceado en - exceso pesos menores mal etiquetado mal clasificado

(Farquhar, 1991)

2.2. Determinar los puntos, procedimientos o fases en la que los peligros pueden ser controlados para eliminar o reducir los riesgos (Puntos Críticos de Control - PCC).

Podemos entonces definir como Punto Critico de Control (PCC) a una etapa del proceso o manipulación en la que uno o mas peligros, pueden ser prevenidos o reducidos mediante el control. En algunos procesos una sola operación en un Punto Critico de

Control puede ser suficiente para eliminar un peligro, en otros solo es posible reducir la magnitud y no eliminarlo totalmente del peligro lo que ha permitido clasificar a los PCC en:

- PCC 1 cuando el peligro es eliminado totalmente
- PCC 2 cuando el peligro es eliminado parcialmente

2.3. Establecer para cada PCC, los niveles y tolerancias (Límites Críticos) que se podrán alcanzar para asegurar que el PCC está bajo control.

Es fundamental establecer los criterios o límites que deberán usarse para controlar los peligros en cada PC.

Por ejemplo hay que establecer los límites de tiempo/temperatura (t/t), las concentraciones salinas mínimas y máximas, los rangos de pH, la acidez titulable, los límites de los parámetros sensoriales, la A_w , en fin, todos los límites y tolerancias requeridos para garantizar la inocuidad del producto.

Los niveles y tolerancias estarán referidos a cada PCC.

Es posible que exista más de un límite crítico (LC) en un PCC.

2.4. Establecer un sistema de Vigilancia que asegure el control del PCC mediante ensayos y observaciones programadas.

La vigilancia implica la medición y observación programada de un PCC en relación con sus límites establecidos.

Esta etapa del sistema apunta a detectar una pérdida de control de un PCC.

La vigilancia tomara las medidas rápidamente a fin de recuperar un PCC antes de que se ocasionen pérdidas o rechazo del producto.

Si la vigilancia no es continua esta debe tener una frecuencia suficiente para garantizar que el PCC esté bajo control.

Los resultados de la deben quedar documentados.

2.5. Establecer las medidas correctivas que habrán de adoptarse

cuando la vigilancia indique que un determinado PCC no esta bajo control.

Cuando se presenten desviaciones que se deberán programar las medidas correctivas especificas para cada PCC.

Estas medidas aseguraran que el PCC esta bajo control.

Estas incluirán el destino que se le dará al producto afectado.

Las desviaciones y el destino de estos productos deberán quedar registrados.

Las medidas correctivas deberán evitar la perdida de control de un PCC y evitar perdidas de inocuidad.

2.6. Establecer procedimientos de Verificación, incluyendo ensayos y procedimientos complementarios para comprobar que el sistema funciona eficientemente.

Se establecerán todos los procedimientos para verificar que el sistema de HACCP esta funcionando correctamente.

Se aplicarán métodos, procedimientos y ensayos de vigilancia y comprobación incluidos muestreos aleatorios y análisis, con el fin de determinar si el sistema funciona.

La verificación se realizara con una frecuencia suficiente para garantizar que el sistema HACCP se este desarrollando correctamente.

2.7. Establecer un sistema de registros de todos los procedimientos y actividades de estos principios y su aplicación.

Para que el sistema HACCP funcione es fundamental llevar un exhaustivo y eficiente sistema de registros en donde se incluirá toda la documentación sobre los procedimientos en todas sus fases.

3. IMPLEMENTACION.

Para poder aplicar los principios del sistema es fundamental desarrollar y ejecutar las tareas que se describen a continuación;

a) Formación de un equipo de HACCP.

Se formara un equipo multidisciplinario que tenga amplios conocimientos y competencia técnica apropiada.

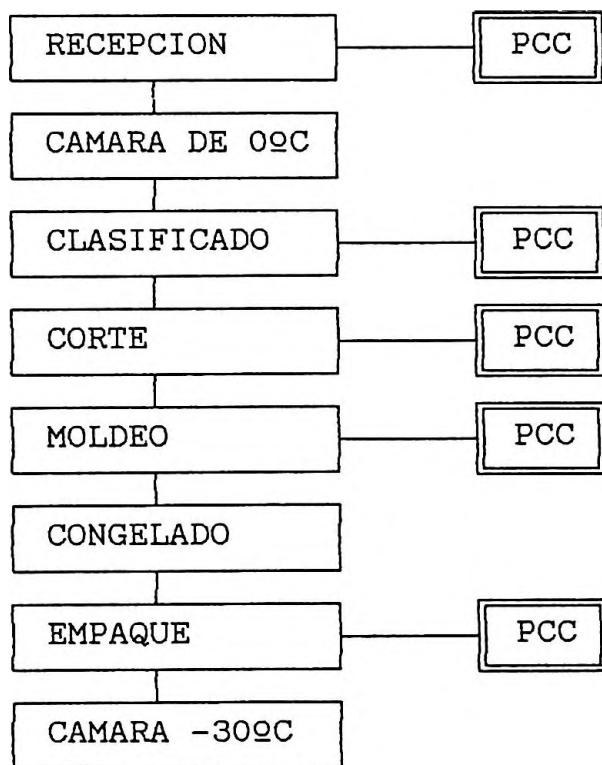
b) Descripción del producto.

Se deberá realizar una descripción completa del producto que incluya información sobre composición y distribución

c) Determinación del uso presunto.

d) Elaboración de un diagrama de flujo.(Cuadro N^oII).

Cuadro N^o II. Ejemplo de diagrama de flujo para productos congelados en donde se establecen los PCC.



d) Verificación en la practica del cumplimiento de los pasos del diagrama de flujo.

- f) Descripción y enumeración de todos los riesgos identificados en cada fase.
- g) Enumeración de las medidas preventivas para controlar los riesgos. (Cuadro Nº III).

Cuadro Nº III. Ejemplo de algunas medidas preventivas (MP) que pueden considerarse en la estructuración del plan HACCP.

- * especificaciones sobre requisitos de materia prima
- * uso de agua potable
- * uso de hielo limpio y en cantidades adecuadas
- * control de plagas de insectos, aves y roedores
- * uso de sustancias químicas aprobadas
- * mantenimiento y desinfección de equipos
- * calibración de instrumentos de pesaje y medición
- * entrenamiento del personal

- h) Determinar para cada riesgo cuales son Puntos Criticos de Control.
- i) Establecer los niveles y tolerancia indicativos para cada PCC.
- j) Establecer un sistema de vigilancia para cada PCC.
- k) Establecer un sistema de registros y documentación.

SECUENCIA LOGICA PARA LA APLICACION DEL SISTEMA HACCP

- 1 formación de un equipo HACCP
- 2 descripción del producto
- 3 determinación del uso presunto
- 4 elaboración de un diagrama de flujo
- 5 verificación practica del diagrama de flujo



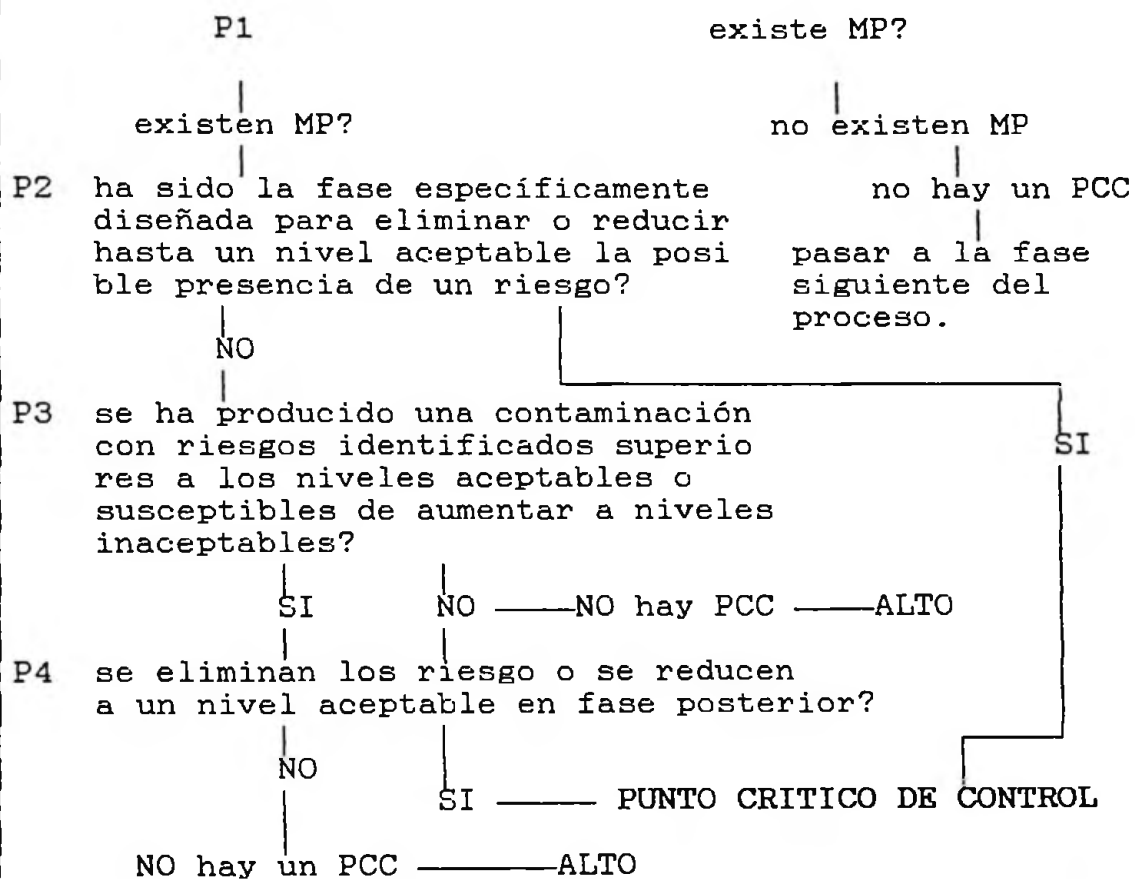
6

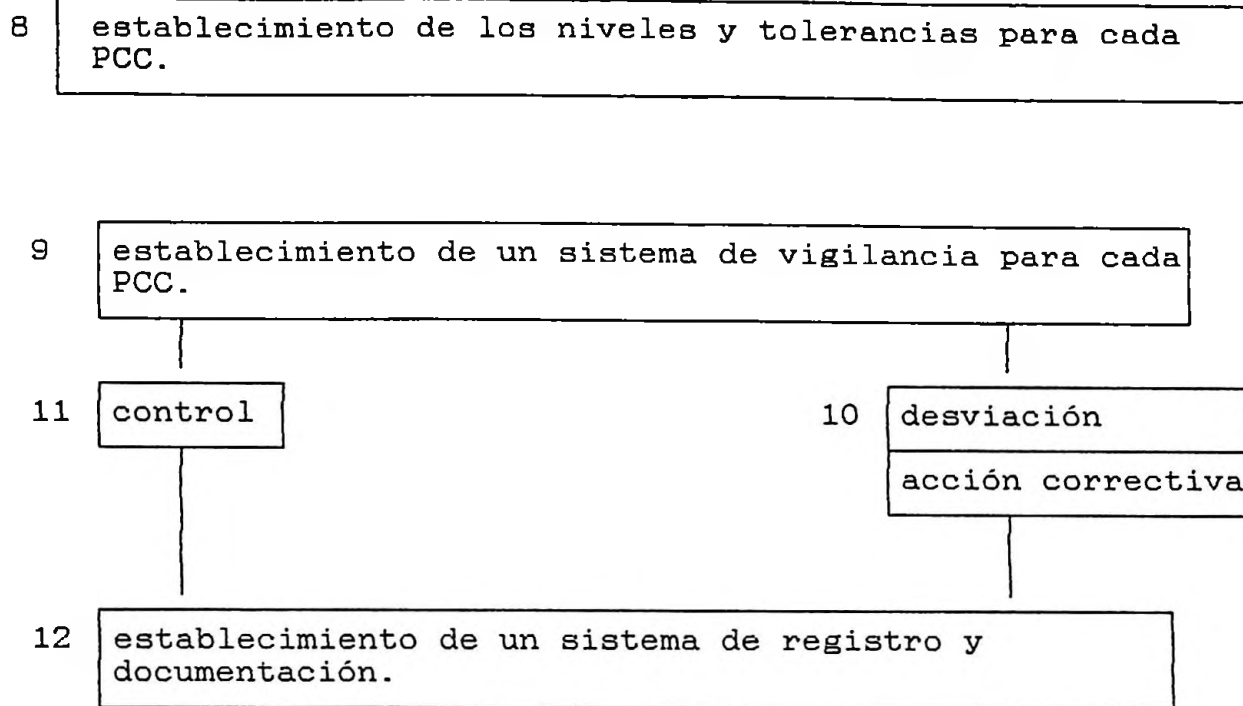
enumeración de todos los riesgos asociados con cada fase y enumeración de las medidas preventivas para controlar los riesgos.

riesgo identificado	medida preventiva (MP)
biológico químico físico	

7

aplicación de la secuencia de decisiones en materia de HACCP en cada fase (responder las preguntas en orden sucesivo).





4. ASPECTOS ESPECIFICOS EN PESCADOS CRUSTACEOS Y MARISCOS.

Los pescados y mariscos de acuerdo su origen pueden ser clasificados en provenientes de capturas efectuadas por barcos pesqueros o provenientes de piscifactorias.

En el caso del pescado proveniente de la captura el principal aspecto microbiológico a considerar es la putrefacción y todos los aspectos relacionados con las enfermedades transmitidas por estos productos.

La flora presente en el pescado varia normalmente según el medio y la temperatura a que se encuentre.

La flora microbiana del pescado capturado en aguas templadas esta en su mayoría constituida por bacilos aerobios, anaerobios facultativos, psicotróficos, gram negativos, de los géneros *Pseudomonas*, *Alteromonas*, *Moraxella*, *Acinetobacter*, *Flavobacterium*, *Cytophga* y *Vibrio* .(Shewan.1977)

La flora microbiana de los pescados de agua dulce difiere significativamente de la de agua de mar, Liston (1980) informa de la alta proporción de bacterias gram positivas como

Streptococcus, *Micrococcus* y *Bacillus* y Shewan (1977) destaca la presencia del genero *Alteromonas*.

El pescado fresco normalmente no es portador de microorganismos peligrosos para el ser humano.

Las excepciones a esta norma están representadas por el *Clostridium botulinum* (tipos B, E y F) y diversos vibrios, principalmente *Vibrio parahaemolyticus*. (Huss 1988).

Otro problema derivado de los peces escómbridos (atún, caballa y sardinas) es la intoxicación provocada por la producción de histamina derivadas de la acción de diversos microorganismos, principalmente *Morganella*. Este proceso se da cuando los pescados luego de su captura no son refrigerados rápidamente, entonces por acción de los microorganismos la histidina presente en el músculo es desdoblada en histamina.

El pescado originado en piscifactorias pueden presentar diversos problemas derivados de la fertilización que se efectúa muchas veces con deyecciones de aves y mamíferos y la contaminación con excretas humanas, con la posible introducción de microorganismos patógenos para el hombre.

En peces criados en fondos de tierra pueden acumularse cepas de *C. botulinum* y en peces procedentes de ríos lagos o estanques se ha detectado la contaminación con *Salmonella*. (ICMSF)

Análisis realizados en siluros ("catfish") procedentes del sistema amazónico, así como en peces criados en Estados Unidos, han demostrado su contaminación con *Salmonella*. (ICMSF)

La temperatura y la contaminación del agua ejercen importante influencia sobre la microflora que presentara el pescado. La refrigeración aplicada a la captura influye directamente sobre los cambios bacterianos que ocurrirán y serán diferentes según se trate de pescados capturados en aguas tropicales o capturados en zonas de agua fría.

Dentro de las bacterias patógenas que puede presentar el pescado como resultado de la contaminación de origen humano o animal podemos citar *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Shigella* y *Staphylococcus*.

De acuerdo al origen de la contaminación de las bacterias se las .

clasifica en:

GRUPO I aportadas por el ambiente

GRUPO II aportadas por la contaminación humana o animal

Los crustáceos de importancia comercial incluyen principalmente cangrejos, langostas y langostinos.

Los cangrejos y las langostas se capturan generalmente con nasas y son transportados vivos hasta su procesamiento.

Los langostinos o camarones suelen capturarse con redes de arrastre y se les transporta almacenados en hielo hasta las plantas procesadoras.

Con frecuencia estas especies son capturados en las proximidades de la costa o provienen de estanques (piscicultura).

Esta situación genera condiciones de elevada contaminación por microorganismos.

En función del lugar en donde son capturados, puede aparecer contaminación por diversos gérmenes patógenos procedentes de las aguas residuales tales como *Salmonella* y *Shigella* o microorganismos que son parte de la flora normal como *V. parahemolyticus* o *V. vulnificus*. (ICMSF)

El procesado mas frecuente incluye la cocción por lo que este riesgo es disminuido sensiblemente, sin embargo la cocción no mata todas las bacterias, Cann (1977) informa de la existencia de hasta $3,7 \times 10^5$ gérmenes/gr en cangrejos hervidos durante 30 minutos.

Los moluscos están representados por bivalvos como mejillones, almejas, berberechos y vieiras y por gasterópodos con una concha en espiral como los caracoles.

La mayoría de los representantes de este grupo son capturados en aguas poco profundas próximas a la costa por lo que debe considerarse además la probabilidad de contaminación elevada.

Siempre hay que considerar el riesgo de contaminación por virus presentes en excretas humanas. (ICMSF).

Los moluscos; almejas y ostras procedentes de aguas contaminadas, han sido considerados como causantes de diversos brotes de

hepatitis infecciosa tipo A durante los últimos años (Bryan, 1980) y pueden ser vehículo de transmisión de otros virus, particularmente enterovirus (ICMSF, 1978; Cliver, 1971).

Ocasionalmente los moluscos pueden provocar una enfermedad potencialmente grave la intoxicación paralítica por consumo de bivalvos (IPM).

Esta no constituye un problema higiénico, sino que es el resultado de ciertas condiciones del medio ambiente marino que determinan la multiplicación de ciertas especies de dinoflagelados que sintetizan una toxina durante su desarrollo. Los moluscos ingieren estos organismos del plancton y concentran la toxina que afecta al hombre y otros animales de sangre caliente cuando estos son ingeridos. La toxina no es destruida por calor. (ICMSF).

Otra característica de la toxina es que no tiene antídoto por lo que puede ser letal.

De acuerdo a la gravedad de los de los eventuales peligros que presentan los productos pesqueros según la ecología microbiológica, las prácticas de manipulación y procesamiento y la forma de consumirse pueden clasificarse según el siguiente cuadro en orden decreciente. (Lima dos Santos):

- I) Moluscos bivalvos, frescos y congelados, enteros o sin valvas, ingeridos crudos (sin cocinar).

- II) Productos levemente preservados (NaCl menor al 6%, pH mayor que 5.0): salados, ahumados en frío, marinados, ingeridos crudos (sin cocinar).

- III) Productos procesados por calor (pasteurizados, cocidos, ahumados en caliente), incluyendo filetes de pescado empanados pre-cocidos. Alguno de ellos consumidos sin cocimiento adicional.

- V) Productos procesados por calor (esterilizados, envasados en recipientes cerrados). Frecuentemente consumidos sin cocinar.
- V) Productos semi-preservados (NaCl mayor que 6%, en fase líquida, pH menor que 5.0, y que utilicen sorbato, benzoato y NO₂) Este grupo incluye productos salados, marinados consumidos sin cocción.
-
- VI) Productos secos, salados-secos y ahumados secos, generalmente consumidos luego de ser cocidos.
-
- VII) Productos frescos y congelados, generalmente consumidos cocidos.
-

AGRADECIMIENTOS:

A la doctora Dinorah Medina por las correcciones efectuadas.



5. BIBLIOGRAFIA.

- American Public Health Association. Proceedings of the 1971
1972 National Conference on Food Protection. Washington
Food and Drug Administration.
- Bertullo, E. Hazard Analysis and Critical Control Points for
1992 Argentine Hake (*Merluccius hubbsi*) Processing Plants.
Oregon Sea Grant ORESU-W.92-001. Pacific Whiting.
Newport, Oregon (USA): 47-49.
- Caan, D.C. et al. The growth and toxin production of *Clostridium*
1965 *botulinum* type E in certain vacuum-packed fish. J Appl.
Bacteriol.
- Caan, D.C. Bacteriology of shellfish with reference to
1977 international trade. In Handling, Processing and
Marketing of Tropical fish. p 377 - 394. Tropical
products Institute. London.
- Cliver, D.O. Transmission of viruses through foods. Critical
1971 reviews in Environmental Control. 1. p 551 - 579.
- Bryan, F.L. Epidemiology of foodborne diseases transmitted by fish,
1980 shellfish and marine crustaceans in the United States.
Journal of food Protection. 43. p 859 - 868, 873 - 876.
- Farquar, J.W. A HACCP Seafood Retail Program.
1991
- Huss, H.H. El pescado fresco, su calidad y cambios de
1988 calidad. Programa de capacitación FAO/DANIDA.
- Huss, H.H. Development and use of the HACCP concept in fish
1992 processing.
- ICMSF. El sistema de análisis de riesgos y puntos críticos.
1988 Su aplicación en la Industria de los alimentos.
- Lima dos Santos, C.A.M. The storage of tropical fish in ice
1981 - a review.
- Liston, J. Microbial Hazards of seafood consumption. Food
1990 Technology 12 p 56.
- Michanie, S & Quevedo, F. Aplicación del sistema de peligros
1990 potenciales y control de puntos críticos para mejorar
la calidad e inocuidad de los alimentos. La
Alimentación Latinoamericana. 184, p 52 - 56.

- Ripoll, A. Sistemas de aseguramiento de la calidad en productos
1992 pesqueros. Comunicación personal.
- Shewan, J.M. The bacteriology of fish and spoiling fish and some
1962 related chemical changes. Recent Advances in Food
 Science. 1, 167 -193.
- Shewan, J.M & Murray, C.K. The microbial spoilage of fish with
1979 special reference to the role of psychrophiles. En
 Cold-tolerant microbes in spoilage and environment. p
 117-36. Academic Press.
- El sistema HACCP en la protección de productos
1991 pesqueros. Trabajo presentado al Curso Internacional de
 Inspección y Control de Calidad de Productos
 Pesqueros. Cartagena.