



**PROCESO TECNOLÓGICO DE ELABORACIÓN DE
CONSERVAS DE PESCADO: *SARDINAS EN ACEITE***

Victoria Leuci

Director Académico: Lic. Jorge Trincherro

Tutor por la empresa Centauro S.A.: Dra. Laura Martínez Souto



PROCESO TECNOLÓGICO DE ELABORACIÓN DE CONSERVAS DE PESCADO: *SARDINAS EN ACEITE*

Victoria Leuci

Pasantía educativa realizada entre los meses de julio y diciembre de 2008 en
la empresa Centauro S.A sitio en calle Magallanes 3554,
Mar del Plata, Argentina.

Tutor: Dra. Laura Martínez Souto

INDICE

INDICE	IV
RESUMEN	VI
INTRODUCCIÓN	7
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	9
Aspectos característicos de la especie procesada: <i>Engraulis anchoita</i>	9
Características generales de la especie	9
Distribución geográfica y comportamiento	10
Flota pesquera y Artes de captura	11
Componentes del pescado: importancia en la calidad	12
Vitaminas y minerales	13
Materia prima	14
Conceptos básicos del procesado de enlatado	15
Clostridium botulinum	17
Histamina	18
Análisis del proceso de elaboración de conservas	19
Diagrama de flujo del proceso de elaboración de conservas de sardinas	21
DISCUSION	22
Operaciones del proceso de elaboración	24
Recepción de materias primas	24
Lavado, clasificación y acondicionamiento	24
Descabezado y eviscerado	25

Enlatado manual	26
Cocción en Cocedor continuo	26
Llenado de Cobertura	27
Cierre de latas: remachado	28
Lavado de latas	29
Esterilización en Autoclave	30
Empaque	31
Expedición	32
Salubridad y seguridad de los productos	32
Examen sensorial y físico	33
CONCLUSION	35
BIBLIOGRAFÍA	37
Documentos legislativos	38
ANEXO	39
HACCP	39

RESUMEN

El presente trabajo propone describir el proceso tecnológico de la elaboración de conservas de pescado, específicamente, de las “Sardinias en aceite”, así como también detallar la legislación vigente sobre esta producción, que garantiza la inocuidad, salubridad y sanidad de las conservas.

Para ello, se parte de la experiencia de la pasantía educativa realizada en la empresa Centauro S. A. durante los meses de julio a diciembre de 2008. Los ejes abordados en la presente monografía responden entonces a la observación e intervención en planta de la pasante.

INTRODUCCIÓN

El estudio integrado del proceso tecnológico de fabricación de los productos elaborados por la industria conservera constituirá el eje estructural básico de este informe, en el que se desarrollarán los diferentes aspectos que conforman las señas de identidad tecnológica de las conservas de pescado. Especialmente, la atención se centrará en la conserva denominada “Sardinias en aceite”, es decir, aquella en que la materia prima es la *Engraulis anchoita*, y el líquido de cobertura es aceite vegetal. Para ello, es necesario señalar, en un primer momento, que las conservas de pescado, en sentido general, son los productos ictícolas que se envasan y se cierran herméticamente en envases que los protegen contra cualquier posterior contaminación y que, luego, se someten a un tratamiento térmico adecuado. De este modo, permanecerán estables durante un largo tiempo, en condiciones normales de almacenamiento.

La aplicación de los “principios de la calidad” en el ámbito de la industria de elaboración de conservas, constituirá otro bloque estructural de este trabajo.

En este sentido, es primordial indicar que en las conservas son condiciones esenciales que, por un lado, el pescado y otros ingredientes utilizados deben ser siempre de la más alta calidad y, por otro lado, la estabilización térmica del producto, que conlleva una protección contra cualquier posible recontaminación. Existen otros muchos requisitos fundamentales de elaboración que han de satisfacerse para asegurarse que los productos de pescado en conserva serán sanos, inocuos y saludables para el consumidor. De ellos haremos mención también a lo largo del informe.

El objetivo del presente trabajo será, pues, describir el proceso tecnológico de elaboración de conservas de pescado "Sardinias en aceite". Para ello, la empresa Centauro S.A. ha permitido realizar una pasantía educativa buscando la interiorización en los procesos que en ella se efectúan, como es la elaboración de conservas de pescado, mediante la observación e intervención en la línea de producción.

Los productos de la pesca y sus transformados presentan, como se verá a lo largo del trabajo, unas características comunes en cuanto a materia prima y procesos de transformación, que justifican que hayan sido objeto de normativas legales específicas. Entonces, se ha de detallar también el marco legislativo de la fabricación y comercialización de este tipo de productos, así como de la materia prima que se utiliza.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Aspectos característicos de la especie procesada: *Engraulis anchoita*

Características generales de la especie

La anchoita (*Engraulis anchoita*) pertenece a la familia de los Engráulidos. De cuerpo alargado, fusiforme y cubierto de escamas cicloideas, grandes y de estructura delicada, que se desprenden con suma facilidad. Su cabeza es grande, y tiene los ojos cubiertos por una fina película. Posee el hocico puntiagudo proyectándose hacia adelante formando sobre la boca una ligera prominencia.

De boca amplia, termina por detrás del ojo, y bordes con una hilera de dientes agudos y diminutos. Tiene una sola aleta dorsal ubicada aproximadamente en la mitad del cuerpo, pectorales cortas, ventrales en posición abdominal, anal de base mayor que la dorsal y forma similar, caudal furcada.

La coloración de la anchoita es sumamente característica: el dorso de la cabeza y el lomo son oscuros; los flancos azul violáceo verdoso, con brillo iridiscente y, resto del cuerpo, plateado. Las aletas son transparentes.

Las tallas más frecuentes en las capturas comerciales de esta especie se encuentran dentro del rango de 14 a 19 cm.

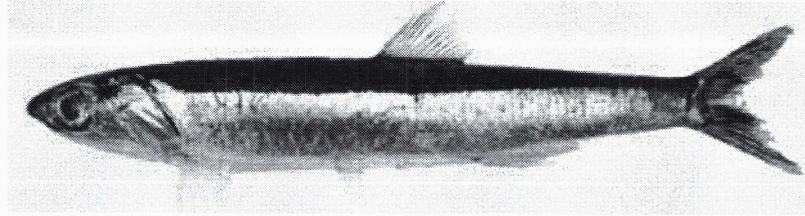


Figura 1: Anchoita (*Engraulis anchoita*)

La anchoita es una especie pelágica¹ que se alimenta de organismos del plancton, incluyendo larvas y postlarvas de la misma especie. La edad máxima observada es de 8 años, pero los ejemplares mayores de 4 años son muy poco abundantes, dominando en los desembarques comerciales las edades entre 2 y 4 años.

Es un reproductor parcial, con un sucesivo número de puestas a lo largo del periodo de freza. La reproducción tiene lugar durante todo el año en una extensa área. En Septiembre el 80% de la puesta tiene lugar al Norte de los 36° S, y desde Octubre la actividad reproductiva se extiende al Sur, incluyendo la plataforma Norpatagónica.

Distribución geográfica y comportamiento

Tiene una distribución muy amplia, que comprende desde el Sur del Brasil (24° S) hasta la Patagonia (48° S) y en profundidad desde aguas someras hasta fuera del talud continental. Ha sido observada a distancias de 450 millas de la costa.

¹ Peces Pelágicos: Peces de superficie que viven en aguas libres, en alta mar. En varias ocasiones han sido encontrados en aguas cercanas a las costas.



Tolera un rango muy marcado de salinidad (14-35 por mil) y de temperatura (9°-23° C). Las mayores concentraciones ocurren en áreas donde estos factores muestran marcados gradientes. Durante el día forman densos cardúmenes a profundidad variable; por la noche ascienden hasta cerca de la superficie y se dispersan para alimentarse.

En la región comprendida al Sur de los 34° S constituye al menos dos grupos poblacionales, el bonaerense y el patagónico, separados aproximadamente hacia los 41° S. El grupo norteño cumple un ciclo migratorio anual: se concentra en invierno en el Norte, desciende en primavera hacia el Sur, a lo largo de la costa bonaerense para reproducirse, se dispersa en el verano en alta mar para alimentarse y luego asciende por aguas exteriores hacia el área de concentración invernal. Los desplazamientos de la Anchoita de la población patagónica aún no se conocen.

Flota pesquera y Artes de captura

La flota tradicional está constituida por cerca de un centenar de embarcaciones pesqueras pequeñas, con asiento en Mar del Plata y Quequén, que realizan salidas diarias, que utilizan lámpara (red de cerco sin jareta).

También la capturan barcos de altura con red de arrastre de media agua en las regiones bonaerense y norpatagónica. (Cousseau y Perrota, 1999)

Componentes del pescado: importancia en la calidad

Las propiedades nutricionales de las diferentes preparaciones de sardina en conserva guardan relación con la composición nutricional de la anchoita empleada como materia prima, y también con el proceso de almacenamiento, transporte y elaboración. No obstante, estas variaciones se ven mitigadas por cuanto la materia prima se selecciona en función de un contenido mínimo de grasa, que asegura la buena palatabilidad de la conserva, y los procesos térmicos que conlleva la elaboración de la conserva (cocción y esterilización) se ajustan para lograr tanto la seguridad higiénica como la calidad comercial y nutricional de este producto. Las conservas de productos de la pesca aportan variedad nutritiva a la dieta, permitiendo disponer todo el año de una fuente de proteínas de primera calidad, además del contenido en grasas necesario, y superando los inconvenientes de la grasa de orígenes no tan saludables.

El valor nutritivo de las conservas de productos de la pesca depende fundamentalmente del valor nutritivo del producto envasado. Cabe destacar que el pescado por su contenido en proteínas, materia grasa, vitaminas y sales minerales, constituye uno de los más importantes recursos alimentarios de primer orden.

La conserva de pescado constituye una fuente de proteínas, con valores que ordinariamente superan el 20%, de excelente calidad, ya que contienen los aminoácidos esenciales, es decir, aminoácidos que nos son sintetizados por el organismo. Además, los aminoácidos esenciales no experimentan modificaciones por el proceso de enlatado y conservación, lo cual es una prueba más de estabilidad.

Por término medio, la anchoita fresca (descabezada y eviscerada) pierde durante la cocción más de un 20% del agua constitutiva, aunque esta cocción y la esterilización posterior no afectan el valor biológico de sus proteínas, ni al valor nutritivo en general de la conserva.

Los lípidos constituyen uno de los elementos más importantes a considerar por tres aspectos. En primer lugar, cualquier depósito de grasa influye notablemente en la sensación de la carne cocida al paladar del consumidor. En segundo término, son muy beneficiosos para la salud ya que ayudan a prevenir las enfermedades circulatorias que tienen su origen en la obstrucción de venas y arterias y, por último, los lípidos contribuyen al aroma del pescado. Por sí mismos tienen un aroma suave, pero lo que es de gran relevancia es su tendencia a desarrollar sabores extraños durante la conservación (Hall, 2001).

Vitaminas y minerales

En las conservas de pescado el envase colabora a una efectiva protección contra los agentes que destruyen las vitaminas: el oxígeno y la luz. Las vitaminas en la conserva se preservan en al menos un 70%. Pocas vitaminas son realmente sensibles al calor, salvo en combinación con otros elementos, como los mencionados anteriormente.

Hay que destacar el alto contenido de sales minerales de la anchoita, las cuales no sólo están en la espina, sino en la porción comestible. El proceso de tratamiento térmico es el responsable de esta difusión de sales minerales como el fosfato cálcico, desde las partes duras (espina) hacia la carne. Cabe señalar que tanto el aporte de fósforo como de calcio de las conservas de sardina suponen un

importante porcentaje de las necesidades diarias de estos oligoelementos, y que se presentan en una forma fácilmente asimilable por el organismo (Ruiz, 2008).

Materia prima

Las características funcionales de la carne de pescado para la elaboración de conservas son, por ejemplo:

- ❖ Facilidad para la difusión de la sal y aditivos diversos,
- ❖ Capacidad de retener y ceder agua,
- ❖ Tendencia a proporcionar una adecuada estructura del producto,
- ❖ Contenido de precursores del aroma antes del tratamiento calórico.

El objetivo del tratamiento del pescado es eliminar las partes corporales y órganos fácilmente alterables, ricos en enzimas y/o no comestibles, así como revalorizarlo cortándolo de determinadas formas y, mediante tratamiento y depósito en refrigeración o congelación, hacerlo limitadamente aprovechable, obteniendo la materia prima para la elaboración.

El tratamiento de materia prima comprende operaciones de separación y clasificación. La refrigeración, congelación y depósito frigorífico se incluyen entre las operaciones de tratamiento. Con los procesos citados anteriormente, se reducen o anulan alteraciones indeseables del pescado hasta su definitivo tratamiento térmico.²

² La clase y la velocidad de las alteraciones que experimentan los peces *post mortem* son las claves decisivas de ciertos límites de la expresión de las características propias de la materia prima.

A continuación se definen algunas operaciones de tratamiento de la materia prima para la elaboración de conservas de pescado:

- Degollado: separación de branquias y parte de vísceras.
- Descabezado: separación de la cabeza.
- Eviscerado: eliminación de todas las vísceras (destripado).
- Descabezado y eviscerado: separación de la cabeza y de todas las vísceras con simultánea eliminación de la pared abdominal (Sielaff, 2000).

Conceptos básicos del proceso de enlatado

El contenido de las latas de conservas es, en general, un medio de crecimiento ideal para una amplia variedad de microorganismos. En particular, las conservas pueden presentar crecimiento de microorganismos anaerobios en lugar de aerobios. Debido a que los síntomas más conocidos del deterioro son los producidos por aerobios, podría ocurrir que el contenido de las latas contaminadas fuera tóxico antes de que se pudieran apreciar los indicios.

El indicador más conocido de deterioro en alimentos enlatados es el abultamiento de uno o ambos extremos de la lata. Esto implica que el pescado posiblemente ha sufrido deterioro por parte de bacterias formadoras de gas. Sin embargo, una excepción son los organismos esporulados³ que producen ácido y agrian el alimento manteniendo los extremos del envase plano, es decir, sin producción de gas.

³ Bacterias esporuladas: microorganismos que forman esporas. Las esporas se consideran como una etapa de reposo en el ciclo de crecimiento del organismo. Tienen la habilidad de sobrevivir a una amplia gama de condiciones desfavorables.

Existen cuatro causas básicas del deterioro en el proceso de enlatado:

- ❖ *Deterioro incipiente antes del procesamiento:* los alimentos procesados se retienen por demasiado tiempo entre la operación del sellado y la esterilización pudiendo resultar de este retraso el crecimiento de las bacterias normalmente presentes en el alimento. Sin embargo, si los recipientes llenados y cerrados herméticamente deben esperar un tiempo prolongado antes del tratamiento térmico, el producto debe mantenerse en condiciones térmicas que reduzcan al mínimo la proliferación de microbios; por tanto, cada fábrica de conservas establece un sistema para impedir que el pescado y marisco en conserva que no se ha sometido a tratamiento térmico se lleve accidentalmente a la zona de almacenamiento sin haber pasado por el autoclave;
- ❖ *Falta de integridad del sellado del envase:* el vacío de la lata tiende a succionar fluidos y los microorganismos que estos contienen, por lo que a través de un sellado defectuoso se puede producir la recontaminación del contenido estéril;
- ❖ *Proceso térmico de letalidad inadecuada:* se conoce con exactitud, a determinadas temperaturas elevadas, los tiempos de exposición requeridos para eliminar de forma efectiva los patógenos termorresistentes, en particular *Clostridium botulinum*;⁴
- ❖ *Contaminación luego del procesamiento:* mientras que la lata aún está caliente y húmeda, tras el proceso de esterilización, se encuentra más vulnerable a las fugas hacia el interior a través del cierre. El período de espera debe ser entonces, lo más breve posible a efectos de evitar la proliferación microbiana (Padilla, 1993).

⁴ Ver *Clostridium botulinum*.

Clostridium botulinum

Es un tipo de bacteria al que se le atribuye la enfermedad denominada “Botulismo”. Es capaz de crecer en condiciones anaerobias y es un formador de esporas. Su rango óptimo de crecimiento es entre 30°C y 37°C por lo que se encuentra en el grupo de las mesófilas⁵ (Padilla, 1993).

Durante el crecimiento de las bacterias, en ausencia de oxígeno y en alimentos de baja acidez, éstas producen una muy potente toxina que actúa a nivel del sistema nervioso comenzando los síntomas unas 12 a 72 horas después de ingerir el alimento. Provoca visión doble, dificultad para tragar y hablar pudiendo llegar a la parálisis respiratoria y muerte.

Las esporas de esta bacteria se encuentran en casi cualquier lugar lo que provoca que todo alimento crudo pueda estar contaminado por ellas. Sin embargo, es cuando la forma vegetativa del organismo crece en el alimento que se produce la toxina.

En general, los procedimientos de envasado han sido concebidos para destruir los tipos de *C. botulinum* resistentes al calor. Así, se ha definido la “cocción botulínica” como equivalente a 3 min. a 121°C. Este valor se conoce también como valor F_0 o “valor del proceso”. El valor F_0 necesario para envasar un producto de pescado es equivalente a 12 reducciones decimales en el número de esporas de *Clostridium botulinum*. Este es el concepto previsto para reducir la carga bacteriana de mil millones de esporas en cada una de mil latas a una espora en mil latas (Huss, 1997).

⁵ Los grupos bacterianos llevan nombres que indican su relación con la temperatura: psicrófilo con su rango óptimo entre 14 y 20°C, mesófilico entre 30 y 37°C y, por último, el grupo termófilico entre 50 y 66°C.



La presencia de este tipo de bacterias constituye un riesgo del tipo "biológico". Tanto el riesgo biológico como los físicos o químicos que se tratan a lo largo de la presente monografía, son considerados base para la identificación de los peligros que se contemplarán dentro del sistema HACCP (Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos) de la fábrica conservera.⁶

La vigilancia de este punto de control se puede considerar en dos fases. La primera se refiere a las operaciones de pretratamiento, tales como el control de la temperatura del producto antes de introducirlo en el autoclave (esterilización), el control del tiempo entre el cierre del envase y la esterilización, el cierre del autoclave, la fijación de una cinta sensible o similar, al calor en uno de los envases a esterilizar y la ventilación del autoclave. La segunda corresponde al tratamiento térmico propiamente dicho (Huss, 1997).

Histamina

La histamina es una amina biógena termoestable, y por consiguiente su toxicidad se mantiene prácticamente intacta en los recipientes. Para prevenir la producción de esta toxina es esencial que se apliquen buenas prácticas de conservación y manipulación, desde la captura hasta el tratamiento térmico. Luego, su presencia en productos enlatados terminados es una buena indicación de que la materia prima estaba deteriorada antes de la cocción (FAO, 1999).

En sus normas para ciertas especies de pescado la Comisión del Codex Alimentarius ha adoptado niveles máximos admisibles de histamina.⁷

⁶ Ver Anexo HACCP

⁷ Ver 'Salubridad y seguridad de los productos'

Análisis del proceso de elaboración de conservas

Las conservas son productos alimenticios que envasados herméticamente y sometidos a algún tratamiento térmico, no alteran ni representan peligro alguno para la salud del consumidor bajo condiciones normales de almacenamiento, durante un tiempo prolongado (Código Alimentario Argentino).

Las conservas de sardinias en Argentina se elaboran generalmente, con la especie de pescado *Engraulis anchoita* denominando al producto según el Código Alimentario Argentino como "Sardinias Argentinas" e incluyendo en el lote la letra A, anteponiéndose al año de elaboración en el mismo. (Apartado del Decreto 4238/63 sustituido por art. 1º de la Resolución Nº 352/2000 de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación B.O. 21/07/2000).

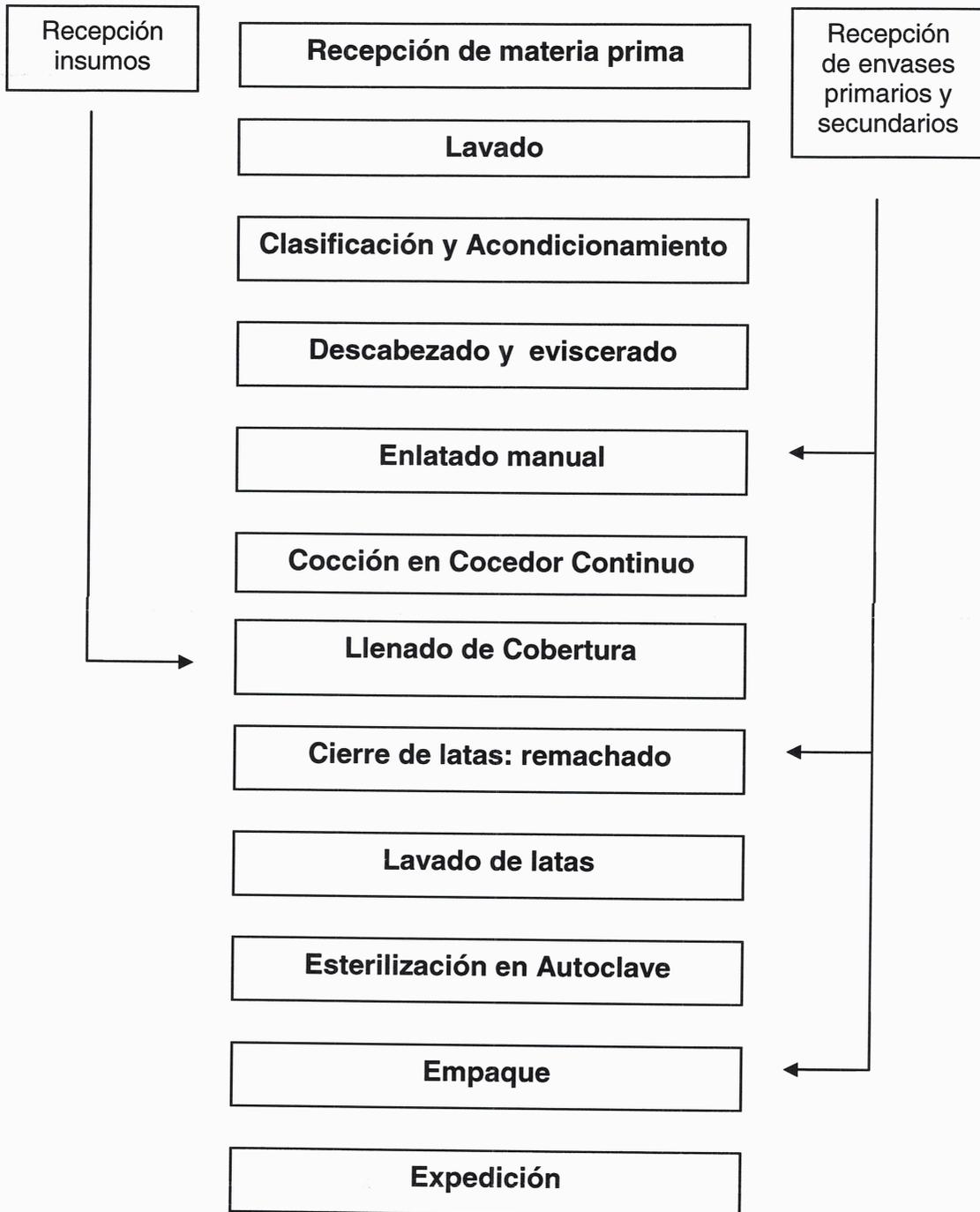
La forma de presentación es indistinta pero es requisito que contenga cada lata al menos dos pescados de una única especie y que hayan sido eliminadas completamente la cabeza y las branquias de los mismos. Pueden estar además eviscerados (Norma del Codex para las Sardinias y Productos Análogos en Conserva, *Codex Stan 94-1981*, Rev. 1-1995).

En la elaboración de conservas de pescado, se consideran principios esenciales la aplicación de la esterilidad comercial del producto mediante la aplicación de calor, y que el producto quede suficientemente protegido contra una posible contaminación posterior.

La materia prima puede estar contaminada por microorganismos. Esta es la premisa para el proceso de elaboración y la definición anteriormente establecida de

conserva. Los alimentos contaminados con microorganismos y colocados en envases sellados se pueden someter a temperaturas altas por un tiempo preestablecido para prevenir el deterioro: las altas temperaturas matan los organismos patógenos presentes inicialmente, mientras que el envase sellado previene la contaminación del alimento (Norma del Codex para las Sardinias y Productos Análogos en Conserva, *Codex Stan 94-1981*, Rev. 1-1995).

Diagrama de flujo del proceso de elaboración de conservas de sardinias



Insumos: sal, aceite de girasol

Envases primarios: en contacto con el alimento (latas y tapas)

Envases secundarios: en contacto con envases primarios (cajas)

DISCUSIÓN

La temperatura es el factor más importante que influye en la rapidez del deterioro del pescado y en la multiplicación de microorganismos. En el caso de especies que produzcan toxinas, la regulación del tiempo y la temperatura puede ser el método más eficaz para garantizar la inocuidad de los alimentos. Por consiguiente, es fundamental que toda la materia prima se mantenga en temperaturas cercanas a 0°C (Código Internacional Recomendado de Prácticas para el Pescado y los Productos Pesqueros, ALINORM 01/18).

⇒ *Reducción al mínimo del deterioro del pescado - Tiempo*

Para reducir a la mínima expresión el deterioro del pescado:

- ❖ El enfriamiento comienza lo antes posible,
- ❖ El pescado fresco se mantiene en frío y se manipula, elabora y distribuye con sumo cuidado en el menor tiempo posible.

⇒ *Reducción al mínimo del deterioro del pescado – Temperatura*

En lo que concierne a la regulación de la temperatura:

- ❖ Se aplica una cantidad adecuada y suficiente de hielo o se utilizan sistemas de agua enfriada o refrigerada, según el caso, para que el pescado se mantenga a una temperatura lo más cercana posible a 0°C.
- ❖ El pescado se almacena en bandejas poco profundas y debe rodearse de hielo picado o en escamas.

- ❖ Se procede periódicamente a vigilar y regular el tiempo y la temperatura y la homogeneidad del enfriado.

⇒ *Reducción al mínimo del deterioro del pescado – Manipulación*

Unas prácticas deficientes de manipulación pueden causar daños al pescado fresco que aceleran su descomposición y aumentan las pérdidas innecesarias después de la captura. Entonces:

- ❖ El pescado se manipula con cuidado con el fin de evitar daños físicos como perforaciones o mutilaciones.
- ❖ Cuando se utilizan cajas para almacenar el pescado, no se llenan ni se apilan excesivamente. Todas las columnas de cajas apiladas deben tener una base que evite el contacto con el suelo.
- ❖ Se debe acondicionar con hielo en escamas que permite reducir al mínimo los daños del pescado y obtener la máxima capacidad de enfriamiento. Para éste se deben extremar las medidas higiénicas ya que es un vector de contaminación.

Operaciones del Proceso de Elaboración

Recepción de materias primas.

Lavado, Clasificación y Acondicionamiento.

Las conservas se preparan con pescados inocuos. La elaboración de conservas, así como cualquier otro método de conservación, no puede mejorar la calidad inicial de la materia prima, sino que sólo puede mantenerla.

Como previamente se hizo mención, las materias primas que llegan pueden estar contaminadas con biotoxinas, histamina o productos químicos tóxicos. No hay un PCC⁸ para estos riesgos durante la elaboración y por lo tanto es necesario un control adecuado en ésta y una fase anterior.

El pescado que ingresa al establecimiento proviene de la pesca en áreas permitidas por las autoridades estatales cuyas aguas están libres de contaminantes químicos por sobre los niveles de tolerancia indicados en el Codex Alimentarius, Norma del Codex para las Sardinias y Productos Análogos en Conserva, Codex Stan 94-1981.

La manipulación de los productos se efectúa de manera tal de reducir a la mínima expresión sustancias específicamente prohibidas, introducidas en forma directa o indirecta, ya sea accidental o intencionalmente.

Al ingresar a la fábrica, el pescado en cajones y acondicionado con hielo en escamas se coloca sobre planchadas limpias.

⁸ Ver Anexo HACCP

Se realiza el control de ingreso de materias primas (temperatura, condiciones de envase, entre otros), y si la mercadería se considera apta, una vez verificados los controles pertinentes,⁹ se procede a autorizar su ingreso para la elaboración, colocando el mismo en la cámara de Mantenimiento de Congelado o Fresco según corresponda. Estas cámaras son controladas en su temperatura indicando por horario la temperatura, lo cual es registrado por personal capacitado.

En el caso de materia prima congelada se mantiene la misma a -20°C hasta el momento de su descongelación. En tanto que la materia prima fresca es estibada en la Cámara de Mantenimiento de Producto Fresco, a -1°C/4°C, previo agregado a los envases de hielo en escamas. O directamente se traslada al área de elaboración, previo lavado con agua clorada.

Descabezado y eviscerado

El objetivo de esta operación es favorecer el desangrado para obtener un producto final de carne más blanca y menos rancia. La evisceración también contribuye a disminuir la hidrólisis enzimática y el ataque bacteriano.

En esta etapa del proceso las operarias toman el pescado que circula paralelamente a la cinta de acero inoxidable en que están distribuidas, y proceden a la limpieza del mismo. Para ello quitan la cabeza, la cola y las vísceras de la materia prima manualmente y la colocan en cajas cribadas, que son lavadas con agua clorada para la eliminación de sangre y desperdicios que hayan quedado adheridos.

⁹ Se realizan controles para evaluar su frescura y aptitud, tales como la prueba de Nitrógeno Básico Volátil (NBV), Test de Histamina y Evaluación de Caracteres Organolépticos.



Enlatado manual

En la cinta de acero inoxidable en que las operarias estaban ubicadas en la etapa anterior, también se realiza el enlatado. Este consiste en tomar el pescado y colocarlo en los recipientes previamente controlados de manera visual y lavados por personal idóneo, de manera tal que quede perfectamente distribuido. Las latas con pescado son dispuestas en parrillas de acero inoxidable que avanzan por una cinta transportadora hacia el sector en que se encuentra el cocedor.

Cocción en Cocedor Continuo

La cocción del pescado antes de la esterilización tiene por objeto:

- Reducir el contenido de lípidos.
- Eliminar parte de las sustancias que originan o favorecen la rancidez.
- Reducir la carga microbiana.
- Facilitar la separación entre carne y piel.
- Modificar la consistencia del producto final, al igual que la textura por la coagulación de las proteínas.
- Eliminar agua.

Además la presencia de sangre, lípidos y agua en el producto final genera una contrariedad de calidad pues estas sustancias forman una emulsión que desmerece el líquido de cobertura que se le adiciona (Código Internacional Recomendado de Prácticas para el Pescado en Conservas).

Prosiguiendo con el proceso de elaboración, un operario invierte las latas dispuestas previamente sobre las parrillas, las lava con agua clorada y las coloca en el

cocinador continuo. En este equipo el pescado recibe el tratamiento térmico apropiado establecido previamente según la especie, el tamaño y el producto a elaborar. La cocción se realiza con vapor vivo, y los tiempos y temperaturas se registran por personal capacitado.

Inmediatamente, las latas son nuevamente retornadas a su posición inicial y depositadas en otra cinta transportadora que alimenta las máquinas cerradoras.

Llenado de cobertura

El agregado de cobertura se realiza en caliente para eliminar el aire presente y de esta forma aumentar la estabilidad de la conserva que reduce la probabilidad de que los lípidos y las vitaminas se oxiden (posible alteración del sabor), evita el abombamiento, y detiene tanto el riesgo de corrosión interna que le conferiría al producto un sabor amargo, como el desarrollo de microorganismos aerobios que sólo tendrían un desarrollo significativo si transcurriese un tiempo prolongado entre esta etapa y la posterior esterilización (superior a una hora).

La calidad de los insumos adicionales, como el aceite o la sal, al igual que los envases, debe verificarse mediante un Sistema de Aseguramiento de la Calidad documentado por los proveedores.

Las latas con pescado son trasladadas por cinta hacia la cerradora, donde en su parte anterior se encuentra una sucesión de picos vertedores conectados en serie sobre un caño de acero inoxidable, que alimentados con el líquido de cobertura correspondiente al producto que se va a elaborar, en este caso aceite vegetal, y a la

temperatura necesaria para producir el espacio de cabeza en la lata, llenan por rebalse cada una de las unidades.

"Para que las conservas de pescados puedan rotularse Al o En aceite, deberán haber sido elaboradas utilizando en todos los casos aceites alimenticios. La proporción de aceite será del treinta y tres (33) por ciento como máximo y diez (10) por ciento como mínimo del peso neto total del producto terminado. En el rótulo se declarará expresamente el 'peso escurrido' y el 'peso neto'" (Código Alimentario Argentino Art. 478 - Res MSyAS 29 del 15.08.95).

Posteriormente al llenado, las latas siguen corriendo por la cinta, y antes de entrar en la cerradora, un saladero conectado a la velocidad de la máquina, coloca la sal (entrefina, lavada y centrifugada) en cantidad adecuada.

Cierre de latas: remachado

Antes de dar inicio a esta etapa, es necesario inspeccionar los recipientes llenados y cocidos a fin de:

- cerciorarse de que se han llenado correctamente y de que cumplen las normas aceptadas en lo referente al peso del contenido.
- verificar la calidad del producto y de su confección inmediatamente antes de cerrar los recipientes.

Los operarios controlan atentamente los productos llenados manualmente, ya que se trata de especies pelágicas pequeñas, para verificar que en los bordes o la superficie de la pestaña del recipiente no queden restos del producto que pudieran impedir la consecución de un cierre hermético. A su vez se realiza un control de peso

de los envases llenos para verificar el cumplimiento del peso neto y escurrido que se declara en los envases según disposiciones del Código Alimentario Argentino.

El cierre hermético de los recipientes constituye uno de los procedimientos más importantes en la fabricación de conservas por lo que también se lo considera un PCC.¹⁰ En esta etapa, las latas ingresan a las máquinas cerradoras donde automáticamente se les coloca una tapa que luego se remacha.¹¹ Cada tapa previamente pasa por una Impresora Automática que le coloca la fecha de vencimiento y el número de lote establecido que asegura la trazabilidad del producto final.

En el curso de la producción se efectúan inspecciones periódicas para detectar posibles defectos en el remachado de los recipientes. Por lo tanto y a intervalos suficientemente breves para garantizar que el cierre se ajuste a las especificaciones, el supervisor de las operaciones de cierre realiza las mediciones del remache. Las inspecciones también incluyen comprobaciones de la solidez de las costuras. Para realizar los controles se aplica un plan de muestreo y los datos se registran por personal capacitado.

Lavado de latas

Las latas cerradas son transportadas por una cinta hacia una Lavadora de Latas, la cual opera con agua clorada, un desengrasante y a una temperatura de alrededor de 70°C. A continuación pasan por una serie de difusores de agua que trabajan en todas direcciones, con lo cual se obtiene un lavado homogéneo. Esta

¹⁰ Ver Anexo HACCP

¹¹ **Remache:** es la parte del envase que se ha formado por el enrollado en forma conjunta del rulo del fondo y la pestaña del cuerpo, para formar una estructura fuerte a prueba de filtraciones. Le da hermeticidad al envase.

etapa tiene la finalidad de retirar todos los residuos de materia prima, aceite o salmuera que hayan quedado adheridos al envase. Esta limpieza ayuda a evitar el endurecimiento de las adherencias durante la etapa de esterilización, la contaminación del agua de enfriamiento, la corrosión externa de la lata y la degradación de aceites.

Al finalizar el paso por los dispersores de agua, los recipientes caen por gravedad en grillas dentro una pileta de acero inoxidable llena de agua clorada, cuya finalidad es amortiguar el golpe "lata con lata" y su consecuente abolladura. Al completarse cada una de estas grillas, son retiradas por medio de un puente grúa y trasladadas a la Sala de Autoclave y Esterilización.

Esterilización en Autoclave

La Esterilización Comercial se realiza para reducir o eliminar los microorganismos presentes en la lata, y poder mantenerla apta para su consumo sin necesidad de otro método de conservación durante su vida útil (CAA).

Las enzimas y microorganismos que producen la alteración del pescado se destruyen con relativa facilidad, o quedan inactivadas, mediante el calor. Por tanto, los productos de pescado que se envasan y se cierran herméticamente en latas que los protegen contra cualquier recontaminación y, que después, se someten a un tratamiento térmico, permanecen estables durante un tiempo considerable que, en este caso particular, corresponde a cuatro años.

Las grillas con latas son trasladadas al sector de autoclavado, donde son colocadas dentro de un Autoclave de presión compensada, recibiendo un tratamiento

térmico adecuado (según curvas de penetración de calor) para asegurar su esterilización comercial. Esta etapa también constituye un PCC.¹²

Luego se realiza el proceso de enfriamiento el cual es una etapa clave en el proceso de esterilización y debe realizarse en forma inmediata para evitar el desarrollo de microorganismos termorresistentes y detener el sobrecalentamiento del pescado que haría que se cocine en exceso, disminuyendo la calidad del producto final. Se efectúa haciendo circular el agua de enfriamiento (clorada), evitando la manipulación para prevenir una posible recontaminación del producto ya estéril.

Empaque

Las latas esterilizadas y enfriadas (temperatura ambiente), ya están en condiciones de ser encajonadas, por lo cual se trasladan las grillas que las contienen al sector de encajonado. Las grillas se colocan dentro de un volcador, que alimenta una cinta transportadora inoxidable que distribuye las latas para que las operarias del sector coloquen las mismas en sus respectivas cajas.

Las cajas se colocan en planchadas de polietileno y se trasladan al depósito. Las condiciones de almacenamiento son importantes ya que las latas no deben permanecer a una temperatura superior a los 15 °C y una humedad relativa mayor al 75%.

¹² Ver Anexo HACCP

Durante este estadio no sólo se logra el equilibrio del contenido con el medio, sino que también adquiere las propiedades específicas como consecuencia de los cambios físicos que tienen lugar.

Expedición

El producto terminado permanece en depósito hasta que se recibe el correspondiente análisis del SENASA,¹³ para el alta del producto.

Si el análisis de SENASA revela que el producto se encuentra apto para el consumo humano, se extiende el correspondiente certificado, sin el cual la mercadería no puede liberarse para su comercialización.

Salubridad y seguridad de los productos

Del total del lote se toma una muestra, que se somete a los siguientes ensayos:

- 1- Prueba de la estufa: incubación a 37°C +/- 1 °C por el término de 10 días.
- 2- Análisis microbiológico y físico-químico en el Laboratorio Regional del SENASA, donde se analizan los siguientes parámetros:
 - Caracteres sensoriales, peso neto, peso escurrido, peso declarado, masa escurrida, cobertura.
 - Histamina.
 - Cultivo en anaerobiosis y aerobiosis, prueba de la estufa.
 - Envases, aspecto externo, interno y barniz sanitario.

¹³ Ver Salubridad y Seguridad de los productos en el siguiente ítem.

Para que una conserva sea apta para consumo humano, ésta debe cumplimentar lo establecido en el Decreto 4238/68 – Capítulo 23 inciso 23-14-36/39/40, los siguientes resultados microbiológicos y físico-químicos:

- Los productos no contendrán más de 10mg/100 g de histamina, tomando como base la media de la muestra analizada;
- Ninguna unidad de muestra contendrá histamina en cantidades superiores a los 20 mg por cada 100 g;
- Estará exenta de microorganismos capaces de desarrollarse en las condiciones normales de almacenamiento;
- No contendrá ninguna otra sustancia, incluidas las derivadas de microorganismos, en cantidades que puedan constituir un peligro para la salud.

Examen sensorial y físico

El examen de las conservas se efectuará de acuerdo a las normas siguientes (Norma del Codex para las Sardinias y Productos Análogos en Conserva, *Codex Stan* 94-1981, Rev. 1-1995):

- a) El envase no debe tener presión interna a la temperatura ambiente.
- b) La perforación de los continentes cerrados al vacío, al permitir la entrada de aire determinará un ruido característico y la disminución de la concavidad de las paredes del envase.
- c) El contenido debe presentar color, olor y sabor propios de cada tipo.

d) La composición debe ser la denunciada en la monografía de aprobación del producto.

e) En el examen microbiológico y químico serán realizadas las pruebas que corresponden en cada caso y de acuerdo con las técnicas de laboratorios aprobadas por el Servicio Nacional de Sanidad Animal.

Pasos a efectuarse en este tipo de análisis:

- Completar el examen exterior de la lata para determinar si existen defectos en el envase que afecten a la integridad del mismo o si las bases del envase están abombadas.
- Abrir la lata y realizar la determinación del peso en conformidad con los procedimientos definidos.
- Extraer el producto con cuidado y examinarlo para determinar la presencia de alteraciones del color, de materias extrañas u objetables y de cristales de estruvita. La presencia de espinas duras indica una elaboración insuficiente y hace necesaria una evaluación de la esterilidad.
- Evaluar el olor, el sabor y la textura en conformidad con las Directrices para la Evaluación Sensorial del Pescado y los Mariscos en Laboratorio 1999.

CONCLUSIÓN

Luego del desarrollo y análisis del proceso de investigación realizado es posible afirmar a modo de conclusión que el proceso tecnológico para la fabricación de conservas de pescado consiste esencialmente en un proceso de cocción, cuyo resultado final será el mismo que si el consumidor hubiese preparado y cocido el pescado fresco.

Sólo luego de realizar la pasantía educativa en una planta elaboradora en funcionamiento, que posibilita un análisis del producto y peligros, es posible concluir que:

- ◆ La base para el enlatado de productos pesqueros es la aplicación de un tratamiento térmico (Esterilidad Comercial), en busca de la inocuidad del producto final. Gracias a este proceso, los envases esterilizados pueden ser estibados a temperatura ambiente y almacenados por largos períodos de tiempo para su posterior comercialización y venta.
- ◆ Las materias primas que llegan pueden estar contaminadas con biotoxinas, agentes físicos o productos químicos, por lo cual es necesario e indispensable un estricto control en el ingreso a planta. Este constituye el primer Punto Crítico de Control que se tiene en cuenta en el sistema HACCP de la empresa.
- ◆ Asimismo, un recipiente sellado herméticamente es uno de los requisitos primordiales, y el control de esta operación es el segundo de los Puntos Críticos de Control.
- ◆ El tratamiento térmico es el tercer y último PCC, por medio del cual se eliminan todos los organismos patógenos.

No obstante, una vez analizados muchos de los factores que afectan la inocuidad del producto final, es importante destacar los peligros relacionados con este tipo de conservas, que son:

- ❖ La presencia de toxinas estables al calor contenidas en la materia prima.
- ❖ Supervivencia de patógenos durante el tratamiento térmico.
- ❖ Recontaminación del producto luego del tratamiento calórico.

Es importante destacar que, tanto las observaciones realizadas como los análisis efectuados, son resultado de un intercambio de opiniones y criterios entre la pasante y los tutores que permite un acercamiento al ejercicio profesional en la industria.

BIBLIOGRAFÍA

- ADAMS, A.M. 1997. Microbiología de los Alimentos. Zaragoza, España.
- ALLEVATO, S. 2002. Manipulación Higiénica de los Alimentos. Manual de Capacitación. System Graphic. Mar del Plata, Argentina.
- BENITO RAMOS, M.J. 2003. El cierre y su criticidad en la elaboración de conservas de pescado. Consorcio Español Conservero S.A. Madrid, España.
- COUSSEAU, M.B. y PERROTA, R.G. 2000. Peces Marinos de Argentina: Biología, distribución, pesca. Publicaciones Especiales INIDEP. Mar del Plata, Argentina.
- FAO. 1999. Anteproyecto de Código Internacional Recomendado de Prácticas para el Pescado en Conservas. (En el trámite 5 del Procedimiento). Apéndice V.
- HALL, G.M. 2001. Tecnología del procesado del pescado. Ed. Acribia. Zaragoza, España.
- HUSS, H.H. 1997. Aseguramiento de la calidad de los productos pesqueros. Título de la serie: FAO Documentos técnicos de pesca – T334.
- HUSS, H.H. 1988. El pescado fresco: Su calidad y cambios de calidad. Manual de Capacitación preparado por el Programa de Capacitación FAO/DANIDA en Tecnología Pesquera y Control de Calidad. Colección FAO: Pesca, N° 29. Roma, Italia.
- PADILLA, O.I. 1993. Alimentos Enlatados. Principios de Control del Proceso Térmico, Acidificación y Evaluación del Cierre de los Envases. The Food Processors Institute, USA.
- RUIZ, C. 2008. Adjunto a dirección General de ANFACO-CECOPECA. Madrid, España.
- SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA. 1998. Manual de Procedimientos para la Inspección Veterinaria. Control del procesado de conservas. Buenos Aires.
- SIELAFF, H. 2000. Conservas de pescado y productos de la pesca. Tecnología de la Fabricación de Conservas. Ed. Acribia. Zaragoza, España.

Documentos legislativos

- Apartado del Decreto 4238/63 sustituido por art. 1º de la Resolución N° 352/2000 de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación B.O. 21/07/2000.
- Código Alimentario Argentino. 1998. Ed. De La Canal y Asociados. Arts. 165, 456, 473, 478.
- Código Internacional Recomendado de Prácticas. Principios Generales de Higiene de los Alimentos, CAC/RCP 1-1969, Rev. 3-1997, Anexo: El sistema de HACCP y Directrices para su Aplicación.
- Código Internacional Recomendado de Prácticas para el Pescado en Conserva. CAC/RCP 10-1976.
- Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene para Alimentos Poco Ácidos y Alimentos Poco Acidificados Envasados. CAC/RCP 23-1979. Rev. 2-1993
- Norma del Codex para las Sardinias y Productos Análogos en Conserva, *Codex Stan 94-1981*, Rev. 1-1995
- Normas MERCOSUR – GMC Resolución 80/96. Reglamento Técnico Mercosur sobre condiciones higiénico sanitarias y de buenas prácticas de fabricación para establecimientos elaboradores/industrializadores de alimentos.
- Reglamento de Inspección de Productos, Subproductos y Derivados de Origen Animal. Decreto 4238/68. Capítulo XXIII: Productos de la Pesca.

ANEXO

HACCP

El sistema HACCP (Análisis de Peligros y Determinación de Puntos Críticos de Control) es un sistema basado en principios científicos que tiene por objeto prevenir problemas de inocuidad de los alimentos, en lugar de reaccionar cuando el producto acabado no cumple los requisitos. El sistema HACCP permite efectuarlo mediante la identificación de los peligros específicos y la aplicación de las medidas de control. Un HACCP eficaz reducirá la necesidad de recurrir a los ensayos tradicionales de los productos finales.

El plan HACCP, que debe incorporarse en el plan de gestión de los alimentos, ha de estar bien documentado y ha de ser lo más sencillo posible. Es una exigencia para productos exportables.

Esta herramienta resulta específica para cada planta y no es exigida para las conservas de pescado pues solo se comercializan en el mercado interno. De todas maneras la empresa Centauro S.A lo implementa como exigencia propia.

El sistema HACCP consiste en siete principios¹⁴:

1. Análisis de los Peligros,
2. Determinación de los Puntos Críticos de Control (PCC),
3. Establecimiento del límite o los límites críticos,
4. Establecimiento de un sistema para vigilar el control de los PCC,

¹⁴ Código Internacional Recomendado de Prácticas-Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev. 3-1997), Anexo: El sistema de HACCP y Directrices para su Aplicación.

5. Establecimiento de las medidas correctivas que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está bajo control,
6. Establecimiento de procedimientos de verificación para confirmar que el sistema de HACCP está funcionando eficazmente,
7. Establecimiento de documentación relativa a todos los procedimientos y de registros apropiados para estos principios y su aplicación.

Este sistema es un importante instrumento de gestión que los encargados pueden utilizar para garantizar una elaboración inocua y eficiente. Debe reconocerse que la capacitación del personal resulta esencial para que el plan resulte efectivo.

Por otra parte, el primer paso hacia la implementación de este tipo de sistemas es la aplicación de ciertos criterios mínimos para que los alimentos resulten aptos para el consumo humano es decir, inocuos, saludables y sanos. De esto hacen referencia las:

- Buenas Prácticas de Manufactura (Resolución 80/96 del Reglamento del Mercosur),
- Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (Resolución 233/98 del SENASA).