

Virginia L. Cousté

Aplicación de HACCP en la elaboración de jamón crudo  
*Invenio*, vol. 4, núm. 7, diciembre, 2001, pp. 127-136,  
Universidad del Centro Educativo Latinoamericano  
Argentina

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87740708>



*Invenio*,

ISSN (Versión impresa): 0329-3475

[seciyd@ucel.edu.ar](mailto:seciyd@ucel.edu.ar)

Universidad del Centro Educativo

Latinoamericano

Argentina

¿Cómo citar?

Fascículo completo

Más información del artículo

Página de la revista

[www.redalyc.org](http://www.redalyc.org)

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## APLICACIÓN DE HACCP EN LA ELABORACIÓN DE JAMÓN CRUDO

Virginia L. Cousté\*

**RESUMEN:** El objetivo de este artículo es explicar qué es el sistema de aseguramiento de la calidad llamado HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) y cómo se aplicó su análisis a la elaboración de jamón crudo. Como resultado del mismo se identificaron tres PCC (Puntos Críticos de Control) en las etapas de salazón, escurrido (presecado) y secado.

**ABSTRACT:** *Applying HACCP in the making of Parma ham.*

This article focuses on the analysis of the HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) quality assurance system and its application in the making of Parma ham. Three critical control points were thus identified in the salting, drainage (pre-drying) and drying stages.

### Introducción

Un fenómeno que no podemos ignorar es la exigencia cada vez mayor por parte de los consumidores respecto de la calidad de los productos que consumen. Esto se debe a la gran cantidad de información disponible que se obtiene como resultado de la “globalización” de los mercados.

En el área de los productos alimenticios la “inocuidad” es una característica de “calidad” fundamental.

La participación en un mercado global hace necesario contar con procedimientos mínimos exigidos en el mercado internacional en lo relativo a higiene y formas de manipulación. Estos procedimientos son llamados Buenas Prácticas de Manufacturas (BPM).

También se necesita de un sistema de aseguramiento de la calidad higiénico-sanitaria de los productos y control de todos los pro-

cesos. Para ello se implementa el Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP). En el comercio internacional esto está siendo exigido por la demanda privada, por ello, o se cumple con BPM y HACCP o rápidamente se sale del mercado.

Es importante destacar que para su exitosa implementación, las BPM y el HACCP requieren el compromiso de toda la cadena agroalimentaria y la consecuente aplicación a lo largo de la misma.

Podemos en conclusión nombrar entre los beneficios potenciales :

- Aseguramiento de la calidad en toda la cadena.
- Mejora de la productividad.
- Participación en nuevos mercados.
- Ingreso en un ciclo de mejora continua.

---

\* Virginia L. Cousté es Ingeniera en Tecnología de los Alimentos graduada en la Universidad del Centro de Estudios Latinoamericano (UCEL - Rosario). Se desempeña como auxiliar de Diseño y Evaluación de Proyectos de la Facultad de Química y como Investigadora Junior en el Área de Tecnología de los Alimentos de UCEL.

### **BPM**

Se aplican a todos los procesos de manipulación, elaboración, fraccionamiento, almacenamiento y transporte de alimentos para consumo humano.

Se asocian con el control a través de la inspección en planta como mecanismo para la verificación de su cumplimiento.

Son generales en el control de procesos, personal, controles, etc., ya que están diseñadas para todo tipo de alimento.

Son específicas para construcciones, instalaciones, equipos, procedimientos y capacitación del personal.

Las empresas de la industria alimentaria necesitan conocer los procesos correctos para la elaboración/industrialización de sus productos, cómo implementar los procedimientos y cuál es la importancia de algunas inspecciones, controles y análisis.

La tendencia que ha surgido en los últimos años se fundamenta en la prevención y la capacitación, ya que se supone que con estas acciones se logra una mayor efectividad en relación con la protección y el control de los alimentos.

Los criterios que desarrollan pueden ser aplicados por toda persona física o jurídica que tenga por lo menos un establecimiento en el que se realicen actividades como elaboración, fraccionamiento, almacenamiento y/o transporte.

Las BPM son herramientas que contribuyen al aseguramiento de la calidad en la producción de alimentos: que sean seguros, saludables e inoctrinos para el consumo humano. En este sentido las BPM son imprescindibles para aplicar un Análisis de Riesgo y Puntos de Control, un programa de Gestión de Calidad Total (TQM), o un Sistema de Calidad como las ISO 9000.

La base de las buenas prácticas son los principios generales higiénico-sanitario para las materias primas, establecimientos y procesos de elaboración.

Cuando se habla de BPM en materias primas, se refiere a llevar un control de la pro-

cedencia de las mismas, cómo se realizó la cosecha/extracción/faena, en qué condiciones se almacenaron y cómo se transportaron.

La aplicación de BPM en el establecimiento contempla fundamentalmente la ubicación, estructura e higiene del mismo. También existen pautas para la higiene y estado de salud del personal que trabaja en plantas elaboradoras de alimentos.

Respecto al proceso de elaboración, se realizan inspecciones de las materias primas, se utiliza agua potable y se trabaja en condiciones controladas para evitar contaminaciones en la fabricación o almacenamiento. Es importante llevar registros para poder “rastrear” productos ante una investigación de aquellos defectuosos.

### **Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control**

El concepto de HACCP supone un planteamiento sistemático para la identificación, valoración y control de riesgos. Fue desarrollado en el año 1959 en respuesta a un requerimiento de seguridad alimentaria impuesto por la NASA para alimentos espaciales (libres de patógenos), y presentado por primera vez en forma concisa para elaboración de alimentos en la National Conference on Food Protection de 1971.

Al centrar el interés sobre aquellos factores que influyen directamente en la inocuidad

microbiológica y en la calidad de un alimento, elimina el empleo inútil de recursos. En consecuencia resultan más favorables las relaciones coste/beneficios. De esta manera los inspectores gubernamentales, el productor, el fabricante y el usuario final del alimento pueden estar seguros de que se alcanzan y se mantienen los niveles deseados de sanidad y calidad.

Para proteger al consumidor y asegurar la competitividad de la producción en la Argentina, es necesario implantar este sistema reconocido a nivel internacional. Esto permitirá alcanzar y mantener la confianza de los clientes nacionales, al tiempo que se facilitarán las condiciones de negociación en los mercados internacionales que ya han adoptado este tipo de normas. Podemos citar a la Unión Europea como ejemplo de esto. La misma exige que a partir de 1993 todos los buques factorías y plantas pesqueras que elaboren productos de mar deben tener implementado un sistema basado en HACCP.

Si queremos aplicar HACCP y obtener buenos resultados es necesario que tanto la dirección de la empresa como el personal se comprometan y participen plenamente. También se requiere un trabajo de equipo, en el que deberían intervenir técnicos y profesionales competentes.

Se vuelve necesario el desarrollo de HACCP como un instrumento que asegura el control de la posible transmisión de enfermedades por los alimentos.

Está demostrado que la mayoría de los brotes de enfermedades transmitidas por alimentos se deben al uso incorrecto de temperaturas, manipulación inadecuada o contaminación cruzada. Esto no sólo durante el proceso de elaboración de los alimentos, sino también una vez que los productos están fuera del control de los elaboradores.

El HACCP se basa en una serie de prin-

cipios que permiten identificar peligros específicos y aplicar medidas preventivas para su control. Ellos son:

### **Principio 1**

“Identificar los posibles peligros asociados con la producción de alimentos en todas sus fases, desde el cultivo, elaboración, fabricación y distribución, hasta el punto de consumo. Evaluar la probabilidad de que se produzcan peligros e identificar medidas preventivas para su control”.

Para ello, debe prepararse una lista de pasos del proceso en el que ocurren peligros significativos y describir las medidas preventivas. Se hace necesario identificar los ingredientes y/o alimentos que puedan contener algún contaminante.

### **Principio 2**

“Determinar los puntos, procedimientos, fases operacionales que pueden controlarse para eliminar peligros o reducir al mínimo la probabilidad de que se produzcan (Puntos Críticos de Control :PCC). Se entiende por fase cualquier etapa de la producción y/o fabricación de alimentos, incluidas la recepción y/o producción de materias primas, recolección, transporte, formulación, elaboración, almacenamiento, etc. En síntesis, identificación de los PCC en el proceso”.

La determinación de estos puntos se hace usando la información obtenida del Principio 1 y aplicando una secuencia o árbol de decisiones. Así sabremos si una fase en particular es un PCC para un peligro determinado en el Principio 1.

### **Principio 3**

“Establecer los límites críticos en cada uno de los PCC identificados que aseguren que dichos PCC estén bajo control”.

Son los niveles o tolerancias prescriptas

que no deben superarse ya que así el proceso estaría fuera de control. Para definir el límite o estado para un producto o proceso suelen utilizarse la medición de la temperatura y tiempo, nivel de humedad, pH, actividad acuosa, cloro disponible, especificaciones microbiológicas y otras, así como parámetros organolépticos.

#### Principio 4

“Establecer un sistema de vigilancia para asegurar el control de los PCC mediante ensayos u observaciones programadas”.

Lo ideal es que la vigilancia proporcione información a tiempo para aplicar medidas correctivas y recuperar el control del proceso antes de tener que rechazar el producto.

#### Principio 5

“Establecer las medidas correctivas que habrán de adoptarse cuando la vigilancia o monitoreo indiquen que un determinado PCC no está bajo control o que existe una desviación de un límite crítico establecido”.

Deben formularse planes de medidas correctivas específicas para cada PCC con el fin de corregir desviaciones, y además serán

llevadas a cabo por un responsable previamente determinado. Es importante tener definido el destino del producto rechazado en caso de tenerlos.

#### Principio 6

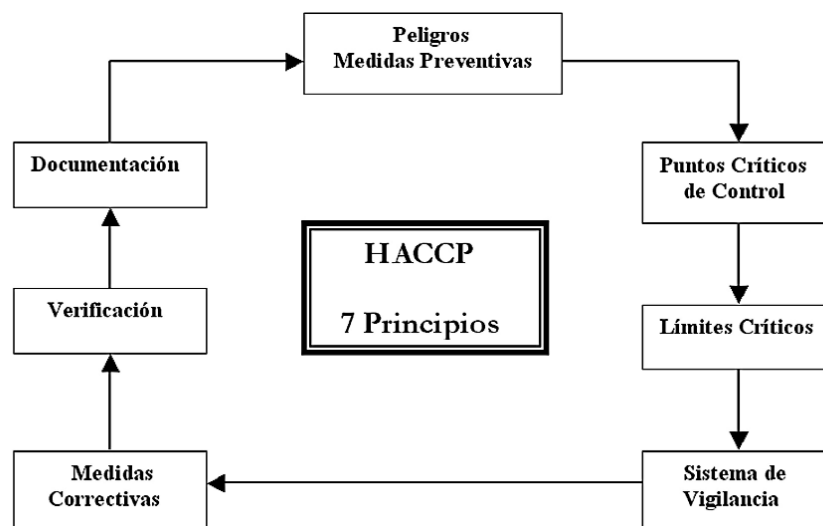
“Establecer procedimientos de verificación, incluidos ensayos y procedimientos complementarios, para comprobar que el sistema HACCP está trabajando adecuadamente”.

Pueden usarse métodos como el muestreo aleatorio y el análisis; actividades como el examen del HACCP y el de desviaciones y validación de los límites críticos establecidos.

#### Principio 7

“Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados a estos principios y a su aplicación. Esto significa establecer un sistema de registros que documentan el HACCP”.

Para obtener un registro eficiente y preciso todo esto debe reunirse en un Manual.



La aplicación del HACCP en la industria alimenticia presenta serios inconvenientes debido a la diversidad de mano de obra, la variedad de alimentos que se sirven, la constante rotación de personal y los distintos niveles de educación.

Para desarrollar un sistema HACCP hay determinados pasos a seguir. Lo primero es formar un equipo de trabajo que sea multidisciplinario y conformado por personas familiarizadas con los productos, sus métodos de elaboración y la planta.

También hay que conocer en detalle la descripción del producto y sus características, detallar el uso normal o previsto que el consumidor hará del mismo, y definir el segmento de la población para quien está destinado.

Se hace necesario además, detallar en forma sucesiva todo el proceso de elaboración del producto y que en el mismo se representen todos los pasos operacionales del manejo del producto a través de la planta.

Este flujograma debe describir en forma ordenada los pasos desde la recepción hasta la comercialización del producto terminado, incluyendo además los tiempos de espera que se producen entre cada fase o etapa del proceso y la verificación con la práctica "in situ".

Un paso importante en el desarrollo del HACCP es considerar los agentes que afectan la inocuidad de los alimentos (microorganismos patógenos, contaminación química, etc.) y determinar las medidas preventivas para disminuir la ocurrencia de estos peligros.

Una vez identificados los posibles peligros se establecen los Puntos de Control, que son cualquier punto o procedimiento en el cual los factores físicos, químicos o biológicos pueden ser controlados.

Luego se establecen los Puntos Críticos

de Control (PCC), que son aquellos puntos o procedimientos donde cada control puede aplicarse para asegurar el alimento y prevenir los peligros, eliminándolos o reduciéndolos a niveles aceptables.

Un Punto de Control no necesariamente es PCC, ya que puede suceder que en el proceso y en la fase subsiguiente se pueda eliminar el riesgo.

Uno de los objetivos del HACCP es la reducción y concentración de los controles a un mínimo de puntos de control dentro del proceso.

Cada riesgo en cada PCC debe tener, por lo menos, un límite crítico asignado y es importante establecer límites razonables que aseguren el control de un riesgo.

### **Aplicación del HACCP en la producción de jamón crudo**

El primer paso en la elaboración de jamones crudos es la recepción de los pernils. Estas piezas se descargan, se pesan y se les controla el pH y la temperatura. Posteriormente se pasa un hilo de color para identificar el proveedor y se traslada todo en carros hacia la sala de charqueo. Allí las piezas se colocan sobre mesadas de acero inoxidable donde los operarios las acondicionarán practicándoles una serie de recortes y realizándoles un desangrado por medio de masajes.

Luego los pernils son colocados en la cámara de oreo, que es una sala acondicionada, y allí se los deja 24 horas para que alcancen la temperatura de 3° C necesaria para la salazón.

El primer paso para la salazón es la preparación de una mezcla de sal con los aditivos correspondientes como son los nitratos y el azúcar. Esta mezcla se distribuye por toda la superficie de los jamones, sin dejar zonas

sin salar. A medida que se van apilando en pilas de 10 a 12 jamones se les va agregando sal gruesa. Las piezas se mueven y rotan a los 15 días, agregando más sal. El tiempo de estadía en la etapa de salazón es de 30 días (se considera un día de estadía por kg de pernil más el retardo producido por el uso de bajas temperaturas). Esta sala está acondicionada a una temperatura de 3°C.

A continuación los jamones se llevan en carros a la sala de lavado, se cepillan y ponen en piletas donde circula agua sin presión a 2°C y se dejan allí cinco horas. Luego se llevan al presecadero en condiciones especiales de temperatura y humedad, donde los jamones escurrirán toda el agua del lavado. La temperatura necesaria se alcanza mediante el uso de estufas ubicadas en el piso. Las piezas se cuelgan en cañas paralelas para que no haya goteo de unas sobre otras. El tiempo de residencia aquí es de seis días.

Cumplido el tiempo de escurrido, los jamones se llevan a salas preparadas especialmente para la maduración y se cuelgan de manera que no exista contacto entre ellos. La temperatura y humedad son controladas de forma constante. También se protegen las piezas de la luz natural para evitar un incremento de los procesos oxidativos.

Esta etapa de maduración o secado tiene una duración de 6 meses, tiempo en el cual tienen lugar procesos enzimáticos que modifican la composición original de la pieza. Esta evolución consiste principalmente en un aumento de la concentración del nitrógeno amoniacal, aminado y proteico y también de los ácidos grasos libres volátiles. Por otro lado se observa una disminución de los ácidos grasos libres no volátiles.

Una vez terminada esta etapa, los jamones se trasladan a la sala de trabajo donde manualmente se les hace un prolijamiento y desgrase, retirando partes duras, grasosas,

manchas, etc.

También se les practica el cuereado y deshuesado, ya sea de forma manual o utilizando las máquinas correspondientes.

El moldeado de los jamones se hace mediante una prensa. De esta manera se da al producto una forma uniforme y así es mejor aprovechado en el supuesto caso que se lo comercialice fileteado.

El envasado puede ser al vacío, con papel manteca y red, entero, de a mitades, etc. Se hace el etiquetado posterior y el producto está listo para despacharse. En caso de permanecer en stock para su futura expedición se lo conserva en cámara a 5°C.

El principal riesgo que se presenta en la producción de jamón crudo es la contaminación y proliferación de microorganismos patógenos.

La ausencia de estos microorganismos en el producto y de sus toxinas, será consecuencia del uso de bajas temperaturas desde la recepción hasta la salazón y al control de la pérdida de peso, relacionado con la actividad acuosa.

Puede considerarse que la evolución del jamón se debe principalmente a la actividad enzimática y prácticamente sin intervención microbiana. Los únicos que tienen algo de importancia son micrococos y staphilococos no patógenos.

Se pueden nombrar algunas recomendaciones para la elaboración de jamones como son:

- Ser cuidadoso durante el transporte y faena de los cerdos, así se tendrá una baja cantidad inicial de gérmenes, sobre todo en el interior del jamón.

- Mantener los perniles a temperatura no mayor de 5°C, evitando el desarrollo microbiano en el interior del mismo.

- No utilizar para la elaboración pernils con valores de pH superiores a 6,2; poseen malas propiedades para la salazón ya que la hidratación excesiva de la carne evita la penetración de la sal.

- No ajustar la temperatura de salazón a valores superiores a 5°C, así se evita la propagación de gérmenes no deseables en la primera fase de salazón que es crítica.

- Aumentar la temperatura a más de 5°C recién después que en todas las partes del jamón se alcance una  $a_w$  inferior a 0,96, se impide la propagación de gérmenes no deseados durante el estacionamiento.

Si consideramos la etapa de salazón, el peligro que puede presentarse es no alcanzar inhibición microbiana. Por ejemplo, la

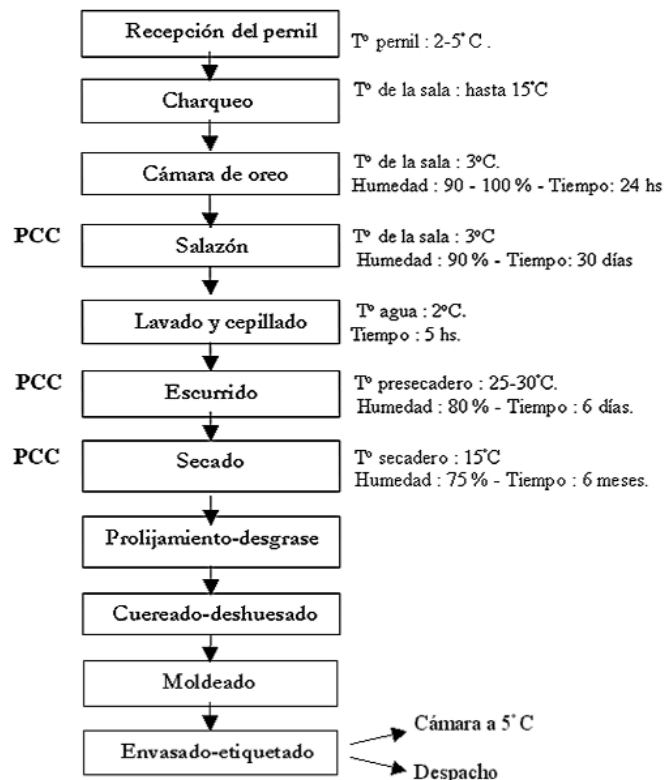
consecuencia del uso de sal en forma limitada es que pueden quedar superficies sin salar y con una  $a_w$  elevada permitiendo así el desarrollo de patógenos.

Si la temperatura en la etapa de curado es menor a 3°C se reduce la velocidad de salazón con un retardo de 15 días aproximadamente.

Los jamones que entran al secadero deben estar lo suficientemente estabilizados como para no tener desarrollos microbiológicos, la  $a_w$  necesaria es alrededor de 0,95.

El estudio de las distintas etapas de elaboración permitirá la identificación de aquellas denominadas críticas y allí se establecerán los Puntos Críticos de Control. Para esto se hace uso de los llamados árboles de decisión.

### Aplicación del HACCP en la producción de jamón crudo: Descripción del proceso e identificación de los PCC.





### Planillas de PCC

La pregunta a efectuar siempre para determinar si se trata de un PCC<sub>i</sub> es si el control, en este punto, es totalmente eficaz y si el riesgo puede ser eliminado en una etapa posterior.

Fase	Peligro	Gravedad	Riesgo	Medidas preventivas
Salazón (difusión de la sal a T° controlada)	Contaminación y proliferación de microorganismos patógenos.	Alta	Bajo	Higiene de la sección, instalaciones y personal. Tiempo, temperatura y humedad relativa ambiente.

Las fases de escurrido (presecado) y secado presentan el mismo peligro, gravedad, riesgo y medidas preventivas que la fase de salazón.

### Planillas de límites críticos, controles y medidas correctivas

Medida preventiva	Parámetro de control	Límite crítico	Frecuencia del control	Sistema de monitoreo	Medida correctiva
<b>Salazón</b>					
Higiene de la sección.	Control higiénico (instrumental, inspección visual)	<100 ucf/ cm <sup>2</sup>	Diario	Bioluminiscencia. Sensorial.	Repetir limpieza.
Mantener instrumentación.	Examen visual de la difusión de sal.	Ausencia de microorganismos en superficie.	Diario.	Sensorial	Prolongar el tiempo de estadía, corregir la desviación para volver al ciclo.
Mantener instrumentación.	Temperatura media.	T° < 3°C	Diario.	Registro de T°	Prolongar el tiempo de estadía, corregir la desviación para volver al ciclo.
Mantener instrumentación.	Humedad relativa media.	Hr > 74%	Diario.	Registro de T°	Prolongar el tiempo de estadía, corregir la desviación para volver al ciclo.
Mantener instrumentación.	Pérdida de peso.	> 4%	Al final de ciclo.	Vigilancia técnica.	Prolongar el tiempo de estadía, corregir la desviación para volver al ciclo.

**Ecurrido**

Higiene de la sección.	Control higiénico (instrumental, inspección visual)	<100 ucf/ cm <sup>2</sup>	Diario.	Bioluminiscencia. Sensorial.	Repetir limpieza.
Mantener instrumentación.	Examen visual.	Ausencia de microorganismos en superficie.	Diario.	Sensorial.	Repetir lavado.
Mantener instrumentación.	Temperatura media.	T° > 25°C y < 30°C.	Diario.	Registro de T°	Corregir desviación para volver al ciclo. Examen de superficie.
Mantener instrumentación.	Humedad relativa media.	Hr > 74%	Diario.	Registro de Hr.	Corregir desviación para volver al ciclo. Examen de superficie.

**Secado**

Higiene de la sección.	Control higiénico (instrumental, inspección visual)	<100 ucf/ cm <sup>2</sup>	Diario.	Bioluminiscencia. Sensorial.	Repetir limpieza.
Mantener instrumentación.	Examen visual.	Ausencia de hongos en superficie.	Diario.	Sensorial.	Verificar valor de Hr.
Mantener instrumentación.	Temperatura media.	T° < 18°C	Diario.	Registro de T°	Corregir desviación para volver al ciclo.
Mantener instrumentación.	Humedad relativa media.	Hr > 74%	Diario.	Registro de Hr.	Corregir desviación para volver al ciclo.
Mantener instrumentación.	Pérdida de peso	> 21%	Al final del ciclo.	Vigilancia técnica.	Prolongar la estadía.

**Conclusión**

Se encontraron tres Puntos Críticos de Control en el proceso de elaboración del jamón crudo en las etapas de salazón, escurrido y secado, donde la aplicación del control resulta totalmente eficaz.

## BIBLIOGRAFÍA

EQUIPO TÉCNICO DE LA SUBSECRETARÍA DE ALIMENTACIÓN MERCADOS, *Guía para las Buenas Prácticas de Manufactura y Manual de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control*, Argentina, El Obrador, 1997.

ICMSF, *El Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control - Su aplicación a las industrias de alimentos*, Zaragoza, Acribia, 1991.

WIRTH, J. *Valores Normativos de la Tecnología Cárnica*, s. l., 1981.

Material extraído del “*Curso sobre productos cárnicos estacionados: salazones crudas y embutidos secos*”, dictado en el INTI (Bs. As.) del 24 al 27 de noviembre de 1997 por el Dr. Pietro Baldini.