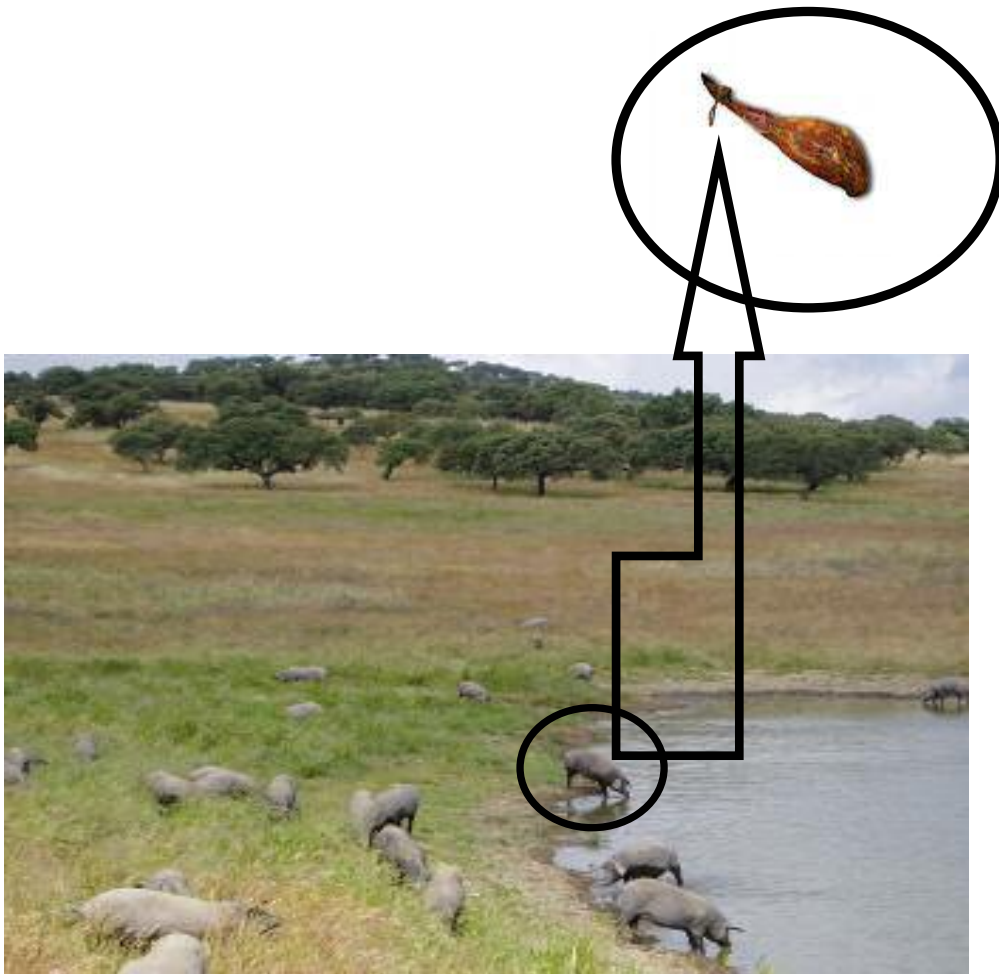


PROCESO DE ELABORACIÓN DEL JAMÓN IBÉRICO



Alumnas:

**Sandra Gonzalez Blanco
M^a Fernanda Lavado Diaz
Isabel Benito Galiardo**

ÍNDICE

1. RESUMEN

2. INTRODUCCIÓN

3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO TECNOLÓGICO DEL CURADO DE JAMONES IBÉRICOS

- Recepción de jamones
- Salazón
- Lavado-Cepillado
- Reposo o postsalado
- Secado-Maduración

4. DIAGRAMA DE FLUJO

- Diagrama de flujo de curado de jamones

5. CUADRO DE GESTIÓN

7. CONTROL DE CALIDAD

- Determinación de los parámetros sensoriales
- Determinación de los parámetros físico-químicos
- Determinación microbiológica

8. BIBLIOGRAFÍA

1. RESUMEN

En primer lugar hemos analizado los pilares básicos para la producción de cerdo ibérico y la posterior elaboración de los productos derivados, en especial el jamón.

Los factores principales analizados son:

- Raza.
- Alimentación.
- Ejercicio.
- Curado y secado de jamones.

Respecto al cuarto punto se describen las distintas fases que se deben realizar para la obtención de un jamón de extraordinaria calidad. Las fases son las siguientes:

Recepción de jamones:

- Refrigeración (0°C)
- Perfilado, sangrado y clasificación (2-5 °C)

Salazón:

- Tiene como finalidad la incorporación de la sal común, favoreciendo la deshidratación y conservación de las piezas, además de contribuir en el desarrollo del color y aroma típico.

Lavado - Cepillado:

- El objetivo principal es eliminar los residuos de sal de la superficie.

Reposo o postsalado:

- Esta fase tiene como finalidades el conseguir la distribución homogénea de la sal por el interior de la pieza, e inhibir el crecimiento microbiano indeseable.

Secado – Maduración:

- Esta fase tiene como finalidad la deshidratación paulatina, hasta llegar a una desecación suficiente.

Envejecimiento o afinamiento.

Hemos realizado un cuadro de gestión del producto, en el cual se analiza todos los puntos más importantes que hay que tener en cuenta en la elaboración del jamón, teniendo siempre en cuenta el control de calidad.

2. INTRODUCCIÓN

Los procesos previos para conseguir un buen jamón ibérico son los siguientes:

- ✚ Raza
- ✚ Alimentación
- ✚ Ejercicio
- ✚ Curación y Secado del Jamón Ibérico

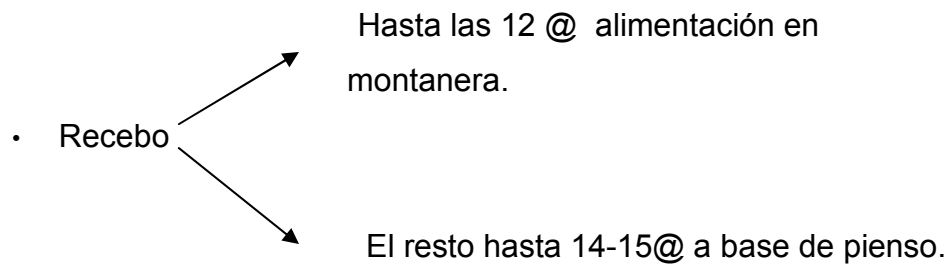
- Este último punto correspondiente al Curado y Secado del Jamón Ibérico es el que explicaremos con mas profundidad, de los otros daremos unas pequeñas pinceladas, ya que de todo producto se debe saber la procedencia de la materia prima, es decir saber la trazabilidad del producto.

✚ Raza :

- Ibérico
- Ibérico al 75% (♂ Ibérico x ♀ 50 % (Ibérico x Duroc)
- Ibérico al 50%

✚ Alimentación :

- Exclusivamente alimentación a base de bellotas, hierbas las ultimas 4@.



- Pienso: La alimentación es exclusivamente a base de pienso

✚ Ejercicio:

- Durante la montanera realiza ejercicio diario de varios Km/día.

✚ Curación y Secado del Jamón Ibérico:

3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO TECNOLÓGICO

El proceso tecnológico de secado y curado de jamón ibérico en esta instalación se realiza mediante la realización de las siguientes operaciones unitarias:

1- Recepción de jamones

Si el jamón se recibe congelado se descongelará en una cámara con humedad relativa entre el 70 y 80 % y con temperatura del local mantenida entre 5,5 y

6,3 °C durante las primeras veinticuatro horas y a continuación entre 9,5 y 10,5 °C hasta que la temperatura interna del jamón alcance entre 3 y 4 °C, momento en el cual se le someterá a un masaje para eliminar cualquier resto de sangre de los vasos sanguíneos del final del fémur.

Si el jamón se recepciona en fresco estará a una T^a interna de 3-4 °C, posteriormente se almacenan en cámara de recepción de refrigeración, posteriormente a la salida de esta cámara se les somete a un masaje para eliminar cualquier resto de sangre de los vasos sanguíneos del final del fémur.

2- Salazón:

Tiene por finalidad la incorporación de la sal común y los agentes del salado contemplados en la Directiva 95/2/CE, a la masa muscular, favoreciendo la deshidratación y conservación de las piezas, además de contribuir al desarrollo del color y aroma típico de los productos curados.

Se realizará cubriendo las piezas con sal marina, una vez frotadas con sales, de las mencionadas en el apartado anterior.

El jamón se cubrirá de sal y se colocará en una cámara a una temperatura entre 0 y 4 °C con una humedad relativa entre el 75 y 95 %.

El tiempo de salazón dependerá del peso, contenido graso y conformación del jamón y será el necesario para alcanzar en el producto terminado el límite de salinidad establecido y en todo caso por un periodo de no menos de 0.65 días por kilo y no más de dos días por kilo de peso de jamón.



Fig.1. La masajeadora sangradora:
Es importante comenzar el salazón de jamones con un buen masaje, que complementa el sangrado, permitiendo una penetración y absorción de la sal más rápida y uniforme.



Fig.2. Contenedores:
De acero inoxidable aplicable para el salazón de jamones.



Fig.3. Salazón fuera de los contenedores, la sal solo esta presente en la superficie pero no llega al interior, por eso después hay un Post-Salado

3- Lavado - Cepillado:

El objeto de esta fase es la eliminación del residuo de sal en superficie.

Para ello terminada la salazón las piezas se someterán a un proceso dirigido a la eliminación de los restos de sal con agua en la superficie de las piezas acompañado, en su caso, del cepillado de las mismas.

Los jamones deberán tener una presentación y conformación uniforme, pudiendo moldearse en caso necesario.



Fig.4. Desaladora de jamones:

Diseñada para evitar la concentración de sal y nitratos en el agua. La recuperación de sal de los jamones a la salida del salazón se realiza tanto por aire como por cepillado.

- Se realiza un lavado posterior para garantizar la mínima concentración de sal en el agua desagüe.

4- Reposo o postsalado:

Esta fase tiene como finalidades el conseguir la distribución homogénea de la sal por el interior de la pieza, inhibir el crecimiento microbiano indeseable y canalizar los procesos bioquímicos de hidrólisis (lipólisis y proteólisis) que producirán el aroma y sabor característicos. ⁶

A su vez se produce la eliminación lenta y paulatina del agua superficial, con lo cual las piezas van adquiriendo una mayor consistencia externa.

En esta fase, los jamones permanecerán a bajas temperaturas manteniéndose entre 0° C y 6° C de Temperatura y con una Humedad relativa (Hr) entre 70 y 95%.

El tiempo de permanencia de las piezas en esta fase comprenderá un período mínimo de 40 días ni más de 60 días.



Fig.5. Post-salado



Fig. 6. Prensa moldeadora

5- Secado - Maduración:

Durante esta fase prosigue la deshidratación paulatina del producto y tiene lugar el sudado o fusión natural de parte de las grasas de su tejido adiposo, momento en el que se estima que la desecación es suficiente.

El jamón se colocará para su curación en una cámara con una temperatura entre 6° C hasta como máximo 16° C y disminuyendo la humedad relativa hasta alcanzar valores entre el 60 y el 80% durante un mínimo de 90 días.

Posteriormente la temperatura se elevará entre 16 y 26 °C y la humedad relativa se mantendrá entre el 55 y 85 % durante un mínimo de noventa días.



Fig. 7. Secado y maduración

6- Envejecimiento o afinamiento:

Durante este período continúan los procesos bioquímicos iniciados en las fases anteriores, con intervención de la flora microbiana que le confiere su peculiar aroma y sabor.

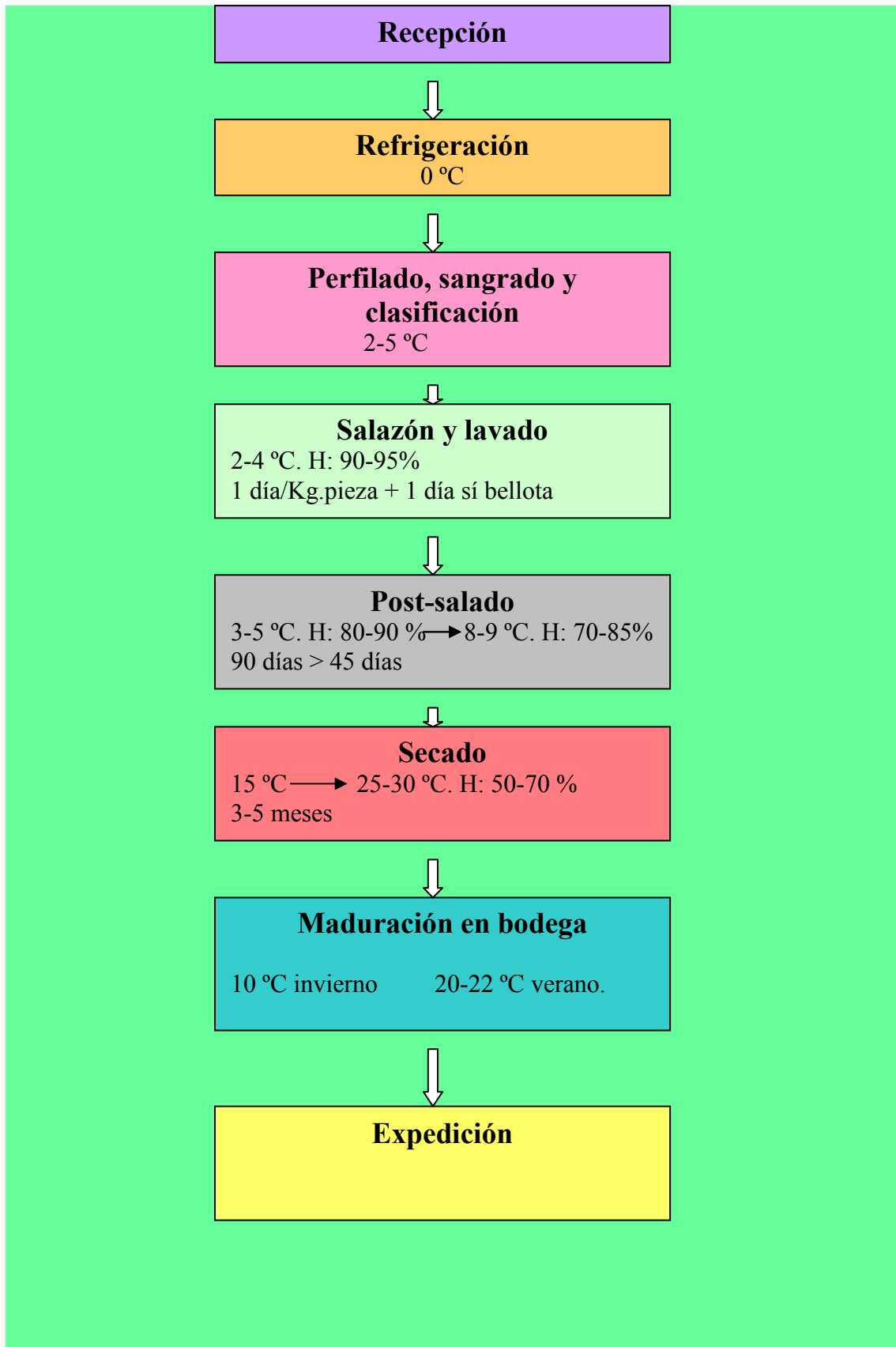
En esta etapa el jamón debe mantenerse con una humedad relativa entre el 60 y 90 %; la temperatura será reducida hasta entre 12 y 22 °C, manteniéndose estos valores durante un mínimo de 115 días y al menos hasta 365 días después del inicio del proceso de curación.

Todo el proceso de curación habrá de realizarse con la pieza osteomuscular íntegra, pudiendo posteriormente ser deshuesado para atender a las diferentes presentaciones comerciales



Fig.8. Envejecimiento

4. DIAGRAMA DE FLUJO



5. CUADRO DE GESTIÓN

Etapa	Peligro	Medida Preventiva	PCC	Límite crítico	Vigilancia o Monitorización	Acción Correctora	Registro
<p>-1.Recepción del pernil</p> <p>Recepción de la sal</p> <p>Suministro del agua</p> <p>-Recepción de la etiqueta</p>	<p>Biológico:</p> <p>-Presencia de bacterias patógenas</p> <p>-Proliferación de microorganismos</p> <p>-Presencia de triquina</p> <p>-Defecto de nitritos-nitratos (multiplicación de <i>C. botulinum</i> y formación de toxinas)</p> <p>- Bacterias y parásitos.</p> <p>(<i>Serratia liquefaciens</i>, <i>Serratia plymutica</i>, <i>Serratia odorifera</i>, <i>Proteus mirabilis</i> y <i>Proteus vulgaris</i>.)⁽¹⁾</p>	<p>- Condiciones de transporte y manipulación adecuada</p> <p>- Homologación de proveedores.</p> <p>- Inspección visual.</p>	2	<p>- Tª carnes refrig: 0-4°C</p> <p>-Tª carnes congeladas: 12°C</p> <p>-Especificaciones microbiológicas según legislación o específicas de compra</p> <p>-Certificado de calidad del proveedor (menor límites máx. admitidos):</p> <p>-Enterobacterias en concentraciones inferiores a 10² ufc/g</p> <p>-Ausencia de Salmonella y Shigella en 25 g</p> <p>-S. aureus (en 1g), concentraciones inferiores a 10² ufc/g</p>	<p>-Inspección visual</p> <p>-Control transporte: Tª e higiene.</p> <p>-Proveedores homologados.</p> <p>-Cumplimiento especificaciones de compra .</p> <p>-Garantía proveedor</p> <p>-Sellos del matadero</p> <p>-Etiquetado del producto</p> <p>-Homologación proveedores</p> <p>-Garantía certificada (0,5% nitratos)</p> <p>-Análisis microbiológicos</p>	<p>-Rechazo</p> <p>-Retirar homologación proveedores</p> <p>-Rechazo</p> <p>-Retirar homologación proveedores</p> <p>-Rechazo</p> <p>-Retirar homologación proveedores</p> <p>-Avisar al responsable del suministro de agua potable</p>	<p>-Registro de entradas (procedencia, Tª recepción, aceptación final o rechazo)</p> <p>-Guardar informes de proveedores y nuestros.</p> <p>-Cartas de garantía.</p> <p>--Registros de las medidas correctoras</p> <p>-Exámenes periódicos microbiológicos</p> <p>-Exámenes periódicos microbiológicos</p> <p>-Registros resultados análisis</p>

	<p>Químicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Residuos de medicamentos -Contaminantes ambientales -Exceso de nitritos – nitratos <p>Físicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presencia de agujas. 			<ul style="list-style-type: none"> - Otros organismos: Clostridios sulfito reductores anaerobios esporulados, en concentraciones inferiores a 10² ufc/g <p>- Certificado de análisis de esa sal por parte del proveedor (0,5%)</p> <p>-Según R.D. 140/2003</p>	<p>-Análisis fisico-químicos</p> <p>(anualmente por laboratorios externos)</p>		
2. Almacenamiento de materias primas	<p>Biológicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proliferación de patógenos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Control de tiempo y Tª de refrigeración. - Condiciones higiénicas (limpieza y desinfección) - Sistema de almacenamiento correcto 	2	<ul style="list-style-type: none"> -Tª cámara refrig: 0-4°C. Tªcámara cong: -12°C -Tª carnes refrig: 0-4°C. -Tªcarnes congeladas: 12°C - t pernil 7 días 	<ul style="list-style-type: none"> -Control Tªcámara refrigeración -Control Tªcámara congelación (Termómetros de cada cámara con registros informáticos cada 12h) -Control Tªpernil (Termómetros de penetración y control 	<ul style="list-style-type: none"> -Corrección Tª cámaras -Rechazo de mp. auxiliares que no reúnan las características pre-determinadas (granulometría, pureza, humedad, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> -Gráficas Tª (día y cámara) --Registros de las medidas correctoras -Calibración equipos -Análisis microbiológicos Tª y HR. - Analítica de la sal empleada.

					<p>cada 12h, por un operario)</p> <p>-Control tiempo almacenado (albaranes de entrada)</p>		
3. Salazonado	<p>Biológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Multiplicación de patógenos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Control en la sala de salazonado: Tª de refrigeración, humedad, y sistema de drenaje de jugos - Adecuada concentración de sal, nitritos - Cribado de la sal 	2	<ul style="list-style-type: none"> -Tªsala "6°C -H.R > 90% -t salazón <1d/kg -Humedad de sal 3,5-4,5 % 	<ul style="list-style-type: none"> -Control Tª (termómetro) -Control tiempo, H.R. informáticamente -Control diario. Operario 	<ul style="list-style-type: none"> - Rechazo. -Corrección de condiciones sala. 	<ul style="list-style-type: none"> -Registros Tª, H.R y tiempo (fecha y cámara) -Registros de las medidas correctoras. -Calibración equipos
4. Post- Salado - Proceso de lavado - Post- Salado	<ul style="list-style-type: none"> - Biológicos: - Contaminación cruzada en el lavado - Presencia de bacterias y parásitos en el agua potable. Químicos: - Contaminantes químicos - Micotoxinas (2) 	<ul style="list-style-type: none"> - Fuente de abastecimiento adecuada -Tiempo, Tª, Humedad relativa, Circulación de aire adecuado. - pH de perfiles. - Limpieza y desinfección. 	2	<ul style="list-style-type: none"> -Tª <6°C - 45 a 90 días -H.R. 80-90% -Vel.Aire <0,5m/s -5,5 < pH < 6,4 	<ul style="list-style-type: none"> -Control de: Tª, pH, H.R. tiempo y Vel.aire -t/Tª/HR en función de la materia prima a desecar. - Mermas entre el 19-22 %. -Diariamente. Operario - Mermas entre el 19-22 %. 	<ul style="list-style-type: none"> -Corrección de los parámetros medida -Rechazo - Adecuación de las condiciones de trabajo en función de las características de la m.p. 	<ul style="list-style-type: none"> -Registros de los parámetros medida -Registros de las medidas correctoras - Calibración equipos
5. Secadero	<ul style="list-style-type: none"> Biológicos: - Multiplicación de microorganismos. - Micotoxinas (2) - Contaminación por 	<ul style="list-style-type: none"> - Control de Tª, Humedad relativa, tiempo, velocidad del aire. - Inspecciones 	2	<ul style="list-style-type: none"> -Tªfinal máx cámara:30°C -H.R final máx. 	<ul style="list-style-type: none"> -Control de Tª y H.R (termómetros y registros informáticos, diariamente por un operario) 	<ul style="list-style-type: none"> - Corrección de los parámetros medida - Mejoras contra la 	<ul style="list-style-type: none"> -Registros de :Tª, H.R y mermas -Registros de las

	ácaros (3)	organolépticas visuales - Programas de limpieza y desinfección.		cámara:70% -Tiempo: hasta peso final del jamón=9kg	-Control aleatorio del peso del jamón(balanza electrónica, diariamente por un operario)	entrada de insectos. -Mejor renovación de aire. - Rechazo	medidas correctoras
6. Maduración	Biológicos: - Contaminación cruzada - micotoxinas (2)	-Control de T ^a , Humedad relativa. - Distancia de permiles.	2	-Evitar T ^a extremas	- Calado. - Inspección visual. - Limpieza y desinfección	-Rechazo de producto no apto. -Corregir condiciones de almacenamiento	-T ^a y HR. -M. correctoras

- (1) Las enterobacterias aisladas en jamones ibéricos con alteración incipiente pertenecen a las especies *Serratia liquefaciens*, *Serratia plymutica*, *Serratia odorifera*, *Proteus mirabilis* y *Proteus vulgaris*. Estos microorganismos son aerobios y anaerobios facultativos, y presentan alta capacidad para hidrolizar proteínas y lípidos, por lo que podrían desarrollarse en el jamón, incluso internamente y provocar la alteración.
- (2) En fases iniciales, cuando la actividad del agua (aw) es elevada y las temperaturas relativamente bajas, se desarrollan mohos del género *Penicillium*, mientras que otros géneros como *Eurotium* y *Aspergillus* predominan en las etapas finales cuando se alcanzan bajas a_w
- (3) Está originada por el desarrollo de ácaros pertenecientes a la familia *Tiroglifidae* que pueden desarrollarse en la superficie o incluso penetrar a través de grietas hacia el interior del jamón. Cuando se desarrollan en la superficie de los jamones aparece un polvo de color marrón que contiene huevos de ácaros, larvas, ácaros adultos y detritus de estos. Este polvillo puede incluso caer al suelo de los locales de maduración, cuando la infestación de la pieza es considerable. Su ciclo biológico dura en torno a 15-18 días siendo las condiciones óptimas de desarrollo 22°C y 87% de humedad

7. CONTROL DE CALIDAD

Determinación de los parámetros sensoriales:

Se realiza un análisis sensorial, en el que se presenta a cada catador lonchas de tomas de muestras de jamón. En este análisis se realizan cuestiones diferentes, relacionadas con el aspecto, con el olor, la textura, el sabor, y el aroma:

- Dentro del aspecto se evalúa tanto la grasa como el magro, centrándonos en el color de la grasa del magro, el brillo y el grado de veteado del magro.
- En cuanto al olor se estudia la intensidad del olor y el olor a “bellota”. Referente a la textura, se evalúa la grasa, refiriéndonos a la dureza y la fluidez de la misma. Y del magro nos centraremos en la dureza, fibrosidad, sequedad y jugosidad.
- Al estudiar el sabor, se evalúa el salado dulce y amargo. Y por último en el aroma se analiza la intensidad y persistencia, la presencia de aromas particulares, y el aroma a curado y a rancio.

Determinación de los parámetros físico-químicos:

Los parámetros físico-químicos que se determinan son la humedad, la a_w y el pH superficial de los jamones, para los que se sigue las técnicas oficiales para el análisis de carne y de productos cárnicos.

También los análisis físico-químicos se centran en algunos parámetros generales, el contenido y composición de la grasa, la determinación de algunas variables relacionadas con la oxidación, el análisis de compuestos volátiles, y la analítica de compuestos derivados de la proteólisis.

Los resultados que se obtienen en esta variable, muestran el comportamiento del porcentaje de grasa y el contenido en ácidos grasos monoinsaturados en función de la localización. Las muestras de localización posterior presentan

mayor cantidad de grasa y mayor porcentaje de oleico y palmitoleico. En cambio, las de localización anterior son más ricas en ácidos grasos poliinsaturados.

Uno de los parámetros que se estudia es la oxidación de los ácidos grasos, que se lleva a cabo con el índice del ácido tiobarbitúrico (TBA), y en el que se cuantifica la cantidad de malonaldehído(un producto final de oxidación), y también se cuantifica los aldehídos volátiles del espacio de cabeza del jamón. En el caso de la duración del procesado, se observa como se produce una disminución desde los 420 a los 600 días de maduración de los aldehídos insaturados, y un aumento de los saturados.

Determinación microbiológica:

Para determinar los distintos grupos microbianos se emplean los siguientes medios:

- PCA para recuento de mesófilos (30°C, 48 h) y psicotrófos (15°C,30 días)
- Dicloran Rosa de Bengala Cloranfenicol (DRBC), para mohos y levaduras en general(25°C, 5días)
- Dicloran Glicerol al 18 % (DG18) indicado para mohos xerófilos (25°C, 5 días)
- *Asperguillus Flavus Parasiticus* Agar (30°C, 48 horas) para la detección y diferenciación de ambas especies de mohos.

8. BIBLIOGRAFÍA

Stephen J. Forsythe. Alimentos seguros: Microbiología. Ed. Acribia, S.A.

Facultad de Veterinaria y Facultad de Medicina de la Universidad de Extremadura. Bases de la calidad del jamón ibérico. Consejería de Agricultura y Comercio. Junta de Extremadura.

Ventanas, J; Andrés, A.I.; Antequera, T.; Aranda, E.; Asensio, M.A.; Benito, M.J.; Bermúdez, E.; Cava R.; Carrapiso, A.; Córdoba, J.J.; Córdoba, G.; Díaz, M.C.; García C.; González, E.; Martín, L.; Martín, A.; Núñez, F.; Petró, M.J.; Rodríguez, M.; Ruíz, J.; Tejeda, J.F.; Timón, M.L., 2001. Tecnología del jamón ibérico. Ed. Mundi –Prensa.

Vidal López. P., 2007. Apuntes Tecnología del Medio rural. Escuela de Ingenierías Agrarias.

Buxadé Carbó, C. Porcino ibérico. Ed. Mundi –Prensa.

Páginas web:

<http://www.dialnet.unirioja.es>