

# I Congreso Mundial del Jamón



**Consejería de Agricultura y Pesca**



**I CONGRESO  
MUNDIAL DEL JAMÓN**



## **I CONGRESO MUNDIAL DEL JAMÓN**

© *Edita:* JUNTA DE ANDALUCÍA. *Consejería de Agricultura y Pesca.*

*Autor:* Varios

*Publica:* VICECONSEJERÍA. Servicio de Publicaciones y Divulgación.

*Colección:* CONGRESOS Y JORNADAS

*Serie:* INDUSTRIAS GANADERAS

*I.S.B.N.:* 84-8474-029-3

*Depósito Legal:* SE. 2.343 - 2001

*Fotocomposición e impresión:* J. de Haro Artes Gráficas, S.L. Parque Ind. P.I.S.A. • Mairena del Aljarafe • Sevilla

*A la memoria de José María Alcaide Cáceres,  
Ilmo. Sr. Delegado Provincial en Córdoba de la Consejería de  
Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía*



# ÍNDICE

Comité de Honor .....	11
Comité Organizador .....	13
Comité Científico .....	15
Colaboradores, patrocinadores y agradecimientos .....	17
Empresas Expositoras .....	18
Programa .....	19
<b>Sesiones de Ciencia y Tecnología:</b>	
• Aportación a la caracterización del cerdo ibérico .....	23
• Técnicas de evaluación del régimen alimenticio en cerdos ibéricos para el control de la materia prima .....	29
• Materia prima y trazabilidad .....	37
• La grasa intramuscular y la calidad del jamón .....	45
• ¿En píldoras o en jamón? .....	53
• Jamón Ibérico y riesgo cardiovascular: Mitos y realidades .....	59
• Aspectos saludables del jamón .....	63
• La seguridad alimentaria y el comercio internacional .....	69
• Seguridad Alimentaria: autocontrol y control oficial .....	73
• Caracterización de proteasas de "Penicillium chrysogenum" aislado de jamón curado y su expresión en levaduras .....	79
• Avances en el desarrollo de cultivos iniciadores fúngicos para jamón .....	85
• Algunos aspectos tecnológicos que afectan a la seguridad y a la calidad del jamón curado .....	91
• Tecnología, ¿para qué? .....	95
• Manufacturing and characteristics of Chinese-Style dry-cured ham .....	101
• Il prosciutto stagionato in Europa .....	105
• Dry-cured hams in the United States. Method of production and consumption .....	117
• Discusión General y Conclusiones .....	123
<b>Sesiones de Comercialización:</b>	
• El Jamón Serrano ETG. Otros sistemas de protección de la calidad .....	127
• Fundación del Jamón Serrano .....	131
• La tipificación internacional del producto - ECAL .....	133
• El cerdo ibérico: opción de futuro .....	137
• Trazabilidad y norma de calidad .....	147
• El sector ibérico ante el S. XXI .....	161
• Defensa, protección y valorización del jamón a través del sistema jurídico. Las Denominaciones de Origen .....	165
• Il Consorzio del Prosciutto di Parma nel mercato globale .....	179
• La démarche d'indication géographique protégée de la filière Jambon de Bayonne. ....	181
• El Consorcio del Jamón Serrano Español. 10 años de promoción internacional .....	185
• Dry-cured ham: an answer to the current trends in food .....	193
• Estrategias de exportación de Jamón Serrano .....	197
• Calidad Tradición Carrefour: un posicionamiento diferenciador .....	203
• El mercado detallista de productos cárnicos: el jamón curado .....	207
• El Jamón: una sensación única para el paladar .....	221
• Jamón y Salud .....	225
• El Jamón en la Gastronomía .....	227
• Measures of the European Union in favour of exports to and promotion on third country markets for ham .....	231
• La promoción del Jamón Serrano e Ibérico en mercados exteriores .....	235
• La administración andaluza en la promoción exterior de los productos agroalimentarios .....	239

• La exportación española de jamón tras una década de apertura .....	243
• El gran mercado europeo .....	247
• Comercialización del jamón en Japón .....	251
• El mercado en los países terceros .....	255
• Internet como canal de ventas .....	259
• Las cadenas de tiendas: el segmento gourmet .....	261
• Discusión General .....	265
• Conclusiones .....	271
<b>Comunicaciones:</b>	
• Análisis de la evolución de los precios del cerdo ibérico (1990 - 1999) .....	275
• Relación entre descriptores cuantitativos-descriptivos y las pruebas hedónicas en el jamón ibérico ...	281
• Potenciality of Computer Image Analysis for the study of Maturation Time in the Iberian Ham .....	285
• Composición de los lípidos intramusculares de jamón fresco y curado de cerdo ibérico .....	291
• Generación de compuestos aromáticos durante la etapa de secadero en jamón ibérico .....	297
• Evolución de la población microbiana durante el periodo de estabilización en jamones con bajo contenido de sal .....	303
• Efecto del enriquecimiento en la dieta con acetato de alfatocoferol sobre los cambios en la composición en ácidos grasos de la grasa intramuscular durante la maduración del jamón ibérico ...	309
• Sonda de cala: un nuevo dispositivo para el análisis de los compuestos aromáticos del jamón sin toma de muestras .....	315
• Diseño de un sistema modelo para evaluar el papel de los microorganismos en la formación de compuestos volátiles en productos cárnicos .....	319
• Obtención del certificado de producto ETG "Jamón Serrano" en un secadero de Jamones .....	325
• Microbiological characterisation of deep spoilage in spanish dry-cured hams .....	329
• Calidad del jamón curado elaborado a partir de cerdo "Pio Negro" de raza Vasca .....	333
• Las Denominaciones de Origen (DO) e indicaciones geográficas protegidas (IGP) de jamón reconocidas en la Unión Europea: breve descripción económica de la producción, comercialización y exportación .....	339
• Evaluación de la actividad proteolítica de bacterias ácido lácticas (BAL) y biota fúngica procedente de cultivos iniciadores .....	351
• Estudio de las características reológicas y sensoriales de jamones procedentes de tres cruces genéticos .....	353
• Estudio sobre la calidad de jamones ibéricos y serranos durante su periodo de comercialización ...	357
• The role of molds on the flavor development of spanish ham .....	361
• The proteolytic activity of indigenous spanish molds isolated from ham at different temperatures ...	367
• The lipolytic activity of indigenous spanish molds isolated from ham at different temperatures ...	373
• Bases tecnológicas para la aplicación del sistema HACCP en las industrias productoras de jamón .	379
• Minerales mayoritarios o macroelementos de la carne y el jamón de cerdo ibérico .....	385
• Contenido en elementos traza de la carne y jamón de cerdo ibérico .....	395
• Vitaminas de la carne y del jamón de cerdo ibérico .....	405
• Defectos de calidad en el jamón serrano y su relación con parámetros composicionales, índice de proteolisis y pH de la materia prima .....	415
• Caracterización de texturas defectuosas en jamón serrano mediante análisis composicional y HPLC de sustancias solubles de baja masa molecular .....	423
• Implantación y desarrollo del autocontrol en las industrias de salado y secado de jamones .....	429
• Balance de materia en el jamón curado .....	431
• Balance de materia en jamón curado de cerdo ibérico .....	433
• Balance de materia del jamón ibérico frente a jamón de cerdo blanco .....	435
• Evolución de la microbiota fúngica del jamón: Influencia de los conservadores .....	437
• Cerdo-ibérico: foro de discusión sobre el cerdo ibérico en Internet .....	439
• Influencia del proceso tecnológico sobre las características sensoriales del jamón curado .....	443
• Imagen de calidad del jamón curado mediante la entrevista de experiencia .....	447

# PRESENTACIÓN

La necesidad de actualizar los conocimientos sobre ciencia, tecnología, nutrición, consumo y marketing relacionados con el jamón fue lo que impulsó a las entidades promotoras a plantear la organización de este Congreso. La *Asociación para la Promoción y Desarrollo de los Productos Cárnicos Cordobeses (APDECCOR)*, la *Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía*, a través del *Centro de Investigación y Formación Agraria (CIFA) de Palma del Río*, el *Consortio Provincial de Desarrollo Económico*, la *Diputación Provincial de Córdoba* y la *Universidad de Córdoba*, en calidad de promotores del proyecto, han coincidido en la creación de una estructura polifacética capaz de aglutinar experiencias, conocimientos y capacidad de gestión y organización.

El jamón, producto ancestral y con un importante arraigo en la cultura mediterránea, es sin duda uno de los productos cárnicos con mayor reconocimiento internacional. Lo atestiguan las más de veinte figuras de calidad reconocidas en Europa entre Denominaciones de Origen Protegidas, Indicaciones Geográficas Protegidas y Especialidades Tradicionales Garantizadas. Pese a ello, no se puede negar que la creciente apertura de los mercados internacionales ligada al fenómeno de la globalización, está provocando la reorganización de aquel panorama agroalimentario que mira al jamón como indiscutible protagonista.

El llamado "efecto globalización" está provocando una auténtica revolución en el sector agroalimentario afectando sobre todo a aquellos productos de elaboración artesana que hoy en día están obligados a sobrevivir frente al empuje tecnológico de la nueva alimentación. Se trata de productos que, como el jamón, pese a conservar elevados estándares de salubridad, cada día más demandados por el consumidor, tendrán asegurada su supervivencia mientras su elaboración siga amparándose bajo el estricto término de la calidad total.

A través de las sesiones de trabajo, este "*I Congreso Mundial sobre Ciencia, Tecnología y Comercialización del Jamón*" ha pretendido convertirse en el foro adecuado para difundir los últimos avances científicos y tecnológicos que afectan a la elaboración, presentación, calidad y consumo del producto. Desde la materia prima hasta el comercio electrónico, se han repasado todas las fases más importantes de desarrollo del producto con el objetivo de resaltar aquellos puntos de importancia estratégica que marcarán el futuro del sector.

Los investigadores se han acercado a las pymes y a sus directores de producción, consiguiendo el importante paso hacia la gradual y definitiva profesionalización de los centros de producción.

Ha sido la ocasión ideal para intercambiar opiniones entre los agentes socioeconómicos presentes y conocer con detenimiento las realidades de los países productores más importantes como España, Italia y Francia además de acercarse a las experiencias productivas de culturas más alejadas como son la estadounidense o la china. Pero sin lugar a duda, y muy acorde con los tiempos, este congreso ha hecho hincapié en las problemáticas ligadas a la comercialización del producto, verdadera asignatura pendiente de las pymes.

Se han analizado las distintas fórmulas de comercialización y se han impulsado políticas de promoción internacional del producto, insistiendo siempre en el concepto de calidad como elemento incondicional que acompañe su marketing y comercialización.

Las ponencias recopiladas en esta publicación junto con los trabajos presentados con ocasión del Congreso, deben servir para reflexionar sobre el futuro de tan emblemático producto. Sus conclusiones deben conducir a las pymes hacia la óptima racionalización de sus recursos productivos y a las Administraciones hacia una política de apoyo y promoción diseñada en consonancia con los intereses y las necesidades que demanda el sector.

El jamón ha sido, es y será clave para la industria agroalimentaria y acontecimientos como este Congreso deberán servir para reafirmar su importancia en el tiempo. Las bases

asentadas en esta primera edición deben representar el más importante estímulo para seguir analizando dichas problemáticas en las futuras ediciones que, con periodicidad bienal y con carácter itinerante, pretenderán incluir esta iniciativa en la agenda internacional de actividades del sector cárnico.

*Córdoba, Marzo de 2001*

*Alfonso Moyano Luque  
Presidente del Comité Organizador*

## **COMITÉ DE HONOR**

### **PRESIDENTE DE HONOR**

Excmo. Sr. D. Manuel Chaves González  
PRESIDENTE DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA

### **VOCALES**

#### **Miembros Institucionales**

Excmo. Sr. D. Miguel Arias Cañete  
MINISTRO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

Excmo. Sr. D. Paulino Plata Cánovas  
CONSEJERO DE AGRICULTURA Y PESCA DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA

Excma. Sra. D<sup>a</sup> Rosa Aguilar Rivero  
ALCALDESA DE CÓRDOBA

Excmo. Sr. D. Matías González López  
PRESIDENTE DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE CÓRDOBA

Excmo. y Magco. Sr. D. Eugenio Domínguez Vilchez  
RECTOR DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

Sr. D. Francisco Pulido Muñoz  
PRESIDENTE DEL CONSORCIO PROVINCIAL DE DESARROLLO ECONÓMICO

Sr. D. Luis Carreto Clavo  
PRESIDENTE DE LA CÁMARA OFICIAL DE COMERCIO E INDUSTRIA DE CÓRDOBA  
PRESIDENTE DE LA CONFEDERACIÓN DE EMPRESARIOS DE CÓRDOBA

#### **Entidades Privadas**

Excmo. Sr. D. Rafael Arias - Salgado Montalvo  
PRESIDENTE DE CENTROS COMERCIALES CARREFOUR, S.A.

Sr. D. Juan Manuel López Benjumea  
PRESIDENTE DE CAJA SAN FERNANDO

Excmo. Sr. D. Miguel Castillejo Gorraiz  
PRESIDENTE DE CAJASUR





## ENTIDADES PROMOTORAS:

ASOCIACIÓN PARA LA PROMOCIÓN Y EL DESARROLLO DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS CORDOBESES (APDECCOR)

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA, a través del CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN AGRARIA (C.I.F.A.) DE PALMA DEL RÍO (CÓRDOBA)

CONSORCIO PROVINCIAL DE DESARROLLO ECONÓMICO DE CÓRDOBA

DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE CÓRDOBA

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## COMITÉ ORGANIZADOR

### Presidente:

Alfonso Moyano Luque - ASOCIACIÓN PARA LA PROMOCIÓN Y EL DESARROLLO DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS CORDOBESES (APDECCOR)

### Secretarios:

Giuseppe Aloisio – APDECCOR

Jesús Pérez Aparicio - CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN AGRARIA (C.I.F.A.) DE PALMA DEL RÍO (CÓRDOBA) - CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA

### Vocales:

AECERIBER: Elena Diéguez Garbayo

### APDECCOR:

Carlos Orellana Huertos

Hilario Rodríguez Barbancho

ASOCIACIÓN DE INDUSTRIAS DE LA CARNE DE ESPAÑA (AICE): Miguel Huerta Dana

ASOCIACIÓN INTERPROFESIONAL DEL CERDO IBÉRICO (ASICI): Gregorio Hernández Silva

ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO RURAL DEL MEDIO GUADALQUIVIR DE CÓRDOBA: Jesús Orcaray Durán

### C.R.D.E. "JAMÓN DE TREVÉLEZ":

Luis Jorge Vallejo Chica

Gabriel Martín Quirós

### C.R.D.O. "DEHESA DE EXTREMADURA"

Heraclio Narváez Santos

Julio Espinosa Trigo

### C.R.D.O. "GUIJUELO"

Agustín Sánchez Nieto

Jacinto Martín Sánchez

### C.R.D.O. "JAMÓN DE HUELVA"

UNIVERSIDAD DE MADRID  
Juan Antonio Ordoñez Pereda

UNIVERSIDAD DE MURCIA  
M<sup>a</sup> Dolores Garrido Fernández

UNIVERSIDADE DE LISBOA  
Mario Ribeiro

UNIVERSIDADE DE TRAS OS MONTES E ALTO DOURO  
Conceição Martins

## ENTIDADES COLABORADORAS

AYUNTAMIENTO DE CÓRDOBA  
CÁMARA OFICIAL DE COMERCIO E INDUSTRIA DE CÓRDOBA  
COMERCIALIZADORA DE PRODUCTOS ANDALUCES (CdeA)  
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

## PATROCINADORES

ALTA VELOCIDAD RENFE  
CAJA DE AHORROS Y PENSIONES DE BARCELONA "LA CAIXA"  
CAJA SAN FERNANDO  
CAJASUR  
CENTROS COMERCIALES CARREFOUR, SA  
COMPAÑÍA ANDALUZA DE CERVEZAS, SA (GRUPO CERVEZAS ALHAMBRA)  
ENTIDAD CERTIFICADORA DE ALIMENTOS DE ESPAÑA, SA (ECAL)  
EQUIPOS FRIGORÍFICOS COMPACTOS, SA  
IBERIA, LÍNEAS AÉREAS DE ESPAÑA, SA  
SEGUROS "LA ESTRELLA" (GRUPO GENERALI)

## AGRADECIMIENTOS

El Comité Organizador del "I Congreso Mundial sobre Ciencia, Tecnología y Comercialización del Jamón" agradece a las siguientes entidades y empresas su contribución a la puesta en marcha de este ambicioso proyecto:

- ACEÍTES DE CAÑETE, SA (GRUPO MILUMA)
- ASOCIACIÓN GASTRONÓMICA CORDOBESA "NUESTROS RESTAURANTES"
- C.R.D.E. "JAMÓN DE TREVÉLEZ"
- C.R.D.O. "BAENA"
- C.R.D.O. "DEHESA DE EXTREMADURA"
- C.R.D.O. "GUIJUELO"
- C.R.D.O. "JAMÓN DE HUELVA"
- C.R.D.O. "JAMÓN DE TERUEL"
- C.R.D.O. "LOS PEDROCHES"
- C.R.D.O. "MONTILLA-MORILES"
- C.R.D.O. "PRIEGO DE CÓRDOBA"
- C.R.D.O. "RIBERA DEL DUERO"
- C.R.D.O. "SOMONTANO"
- CENTRO DE INICIATIVAS TURÍSTICAS "LOS PEDROCHES" (CÓRDOBA)
- CONSEJERÍA DE TURISMO Y DEPORTES
- CONSORCIO DEL JAMÓN SERRANO ESPAÑOL
- COOPERATIVA VITIVINÍCOLA "LA PURÍSIMA"
- DISEÑO Y APLICACIONES DEL NO-TEJIDO, S.L.
- INSTITUCIÓN FERIAL DE CALAMOCHA (TERUEL)
- PATRONATO PROVINCIAL DE TURISMO DE CÓRDOBA

## EMPRESAS EXPOSITORAS

ARTE - FASU, S.L.  
BERRAL ZURITA, S.C.  
C.R.D.E. "JAMÓN DE TREVÉLEZ"  
C.R.D.O. "JAMÓN DE HUELVA"  
C.R.D.O. "JAMÓN DE TERUEL"  
CALIDAD - TRADICIÓN - CARREFOUR  
CELESTINO GÓMEZ PARRA, S.A.  
COMERCIALIZADORA LOS TITOS, S.L.  
DISEÑO Y APLICACIONES DEL NO-TEJIDO, S.L.  
EMBUTIDOS CAMILO RÍOS, S.L.  
ENTIDAD CERTIFICADORA DE ALIMENTOS DE ESPAÑA, S.A. (ECAL)  
EQUIPOS FRIGORÍFICOS COMPACTOS, S.A.  
FUNDACIÓN DEL JAMÓN SERRANO  
HNOS. RODRÍGUEZ BARBANCHO, S.L.  
IBÉRICO DE BELLOTA, S.A. (IBESA)  
IBÉRICOS VILLAVICIOSA, S.L.  
INSTRUMENTOS TESTO, S.A.  
JAMÓN JAROTE, S.L.  
JAMONES Y EMBUTIDOS LA FINOJOSA, S.L.  
JAMONES Y EMBUTIDOS SIERRA Y VALLE, S.L.  
MALCANI, S.A.  
MARTÍNEZ BARRAGÁN, S.A.  
PUBLICACIONES TÉCNICAS ALIMENTARIAS, S.A.  
SANTIAGO MURILLO BARBANCHO, S.L.

# PROGRAMA DE SESIONES TÉCNICAS

## CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### **“Materia prima y calidad”**

- Francisco Javier Forero Vizcaino (Diputación de Huelva)
- Emiliano de Pedro Sanz (Universidad de Córdoba)
- Julio Tapiador Farelo (Campofrío Alimentación, S.A.)
- Jesús Ventanas Barroso (Universidad de Extremadura)

*Moderador: José Flores Durán, Profesor de Investigación del Instituto de Agroquímica y Tecnología de los Alimentos (IATA) de Valencia*

### **“El jamón y la salud”**

- Rafael Moreno Rojas (Universidad de Córdoba)
- José Enrique Campillo Alvarez (Universidad de Extremadura)
- Francisco León Crespo (Universidad de Córdoba)

*Moderador: José Mataix Verdú, Director del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos de Granada*

### **“Seguridad alimentaria”**

- Thomas E. Golden (Comisión Europea)
- Óscar González Gutiérrez-Solana (M<sup>º</sup> de Sanidad y Consumo)
- José Antonio Conejo Díaz (Junta de Andalucía)

*Moderador: Juan Anselmo Perea Remujo (Universidad de Córdoba)*

### **“Tecnología y calidad”**

- Juan José Córdoba Ramos (Universidad de Extremadura)
- Francisco J. Céspedes Sánchez (C.I.F.A. de Palma del Río, Córdoba)
- Jacint Arnau Arboix (IRTA, de Girona)
- Francisco León Crespo (Universidad de Córdoba)

*Moderador: Jesús Pérez Aparicio, Director del CIFA de Palma del Río (Córdoba) - Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía*

### **“El jamón en el Mundo”**

- Ming Tsao Chen (National Chung Hsing University – Taiwan)
- Pietro Baldini (SSICA, Parma-Italia)
- Herbert W. Ockerman (Ohio State University – USA)

*Moderadora: Conceição Martins. Decana de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Tras os Montes e Alto Douro*

### **Discusión general y conclusiones**

*Josep M<sup>º</sup> Monfort Bolívar (IRTA)*

## COMERCIALIZACIÓN

### **“E.T.G. Jamón Serrano: la tipificación internacional del producto”**

- Antonio Moscoso Sánchez (M<sup>º</sup> de Agricultura, Pesca y Alimentación)

- Joaquín Boadas Bech de Careda (Fundación del Jamón Serrano)
- Ángel Luis Teso Alonso (ECAL, S.A.)

*Moderador: Trinidad J. Velasco Velasco, Editor de "EUROCARNE"*

### **"Presente y futuro del jamón ibérico"**

- Elena Diéguez Garbayo (AECERIBER)
- Gregorio Hernández Silva (ASICI)
- Miguel Huerta Dana (IBERAICE)

*Moderador: Víctor Oliver Mora, Técnico del CIFA de Palma del Río (Córdoba) - Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.*

### **"La promoción del Jamón por las Denominaciones de Origen y otros Organismos Intermedios en Europa"**

- Antonio Moscoso Sánchez (M<sup>º</sup> de Agricultura, Pesca y Alimentación)
- Stefano Borchini (Consorzio del Prosciutto di Parma, Italia)
- David Lanore, (Consortium du Jambon de Bayonne)
- Felipe Macías Vicente (Consorcio del Jamón Serrano Español)

*Moderador: Gerardo de las Casas Gómez, Presidente del C.R.D.O. "Los Pedroches" de Córdoba.*

### **"La empresa y sus estrategias de comercialización."**

- Fausto Palmia (ALCISA, S.p.A., Italia)
- Federico Sarmiento Cármenes (Grupo Campofrío, S.A.)
- Mariano Rodríguez Moya (Centros Comerciales Carrefour, S.A.)
- José Miguel Segovia Martínez (AC Nielsen Company S.L.)

*Moderador: Giuseppe Aloisio, Secretario General de la Asociación para la Promoción y Desarrollo de los Productos Cárnicos Cordobeses, APDECCOR*

### **"El Jamón en la Gastronomía: tradición y futuro"**

- Luis Enrique Torán Peláez (Cofradía de la Buena Mesa)
- Gregorio Varela Mosquera (Fundación Española de Nutrición)
- Pedro Subijana Reza (Restaurante AKELARRE)

*Moderador: Ismael Díaz Yubero, Miembro de la Academia Española de Gastronomía*

### **"La promoción del Jamón en mercados exteriores. El papel de las Administraciones"**

- Rainer Nagel (Comisión Europea)
- Juan Manuel Osorio Pitarch (ICEX)
- Christian Gross (C de A)
- José Vidal Álvarez Ramos (Embajada de España en La Haya, Países Bajos)

*Moderadora: Teresa Sáez Carrascosa, Directora General de Industrias y Promoción Agroalimentaria de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía*

### **"Los nuevos mercados y la expansión comercial del producto"**

- Jesús García Jiménez (Sánchez Romero Carvajal, Jabugo, S.A.)
- Takahiro Shidara (JETRO)
- M<sup>a</sup> Josefa Lueso Sordo (M<sup>º</sup> de Agricultura, Pesca y Alimentación)

*Moderador: José Antonio Vázquez Rosso, Director Regional en Andalucía del Instituto Español de Comercio Exterior (ICEX).*

### **"Las cadenas de tiendas e Internet: ¿las alternativas del futuro?"**

- Arturo Gámez Gámez (ICEX)

- Philippe Poulachon, Director de BYZANCE

*Modera: Jaime Lancha Fernández-Cañadas, Director-Gerente de Verticalia Sector Cárnico*

**Valoración Final**

*Miguel Ángel Díaz Yubero (COVAP, S.C.A.)*

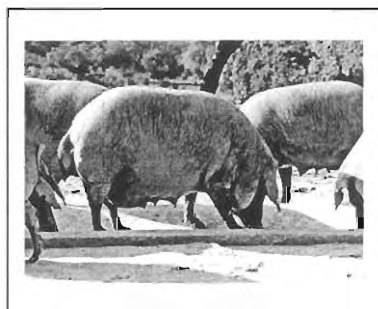
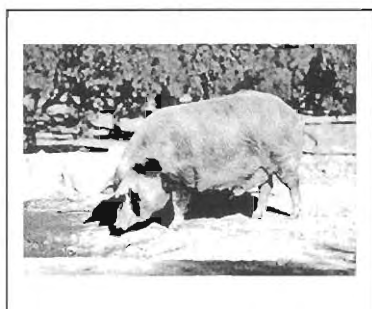


MACRONUTRIENTES	MICRONUTRIENTES
CALCIO	MANGANESO
FÓSFORO	ZINC
SODIO	COBRE
POTASIO	HIERRO
MAGNESIO	SELENIO

VITAMINAS

Las variables elegidas son los macronutrientes calcio, fósforo, potasio, sodio y magnesio. Los micronutrientes estudiados son el hierro, zinc, manganeso, cobre y selenio. Las vitaminas pertenecen al grupo de las hidrosolubles y son la niacina, tiamina, piridoxina, riboflavina, cobalamina y ácido fólico.



Para estudiar los anteriores elementos se han elegido dos variedades de cerdo ibérico, Manchado de Jabugo y Silvela, estableciendo dos regímenes de cebo distintos: la montanera y el engorde clásico a base de cereales, fundamentalmente. Estas variedades están ampliamente estudiadas y su comportamiento se corresponde con el prototipo de los cerdos ibéricos. Los animales proceden de la ganadería que la Diputación de Huelva posee en la Finca Experimental Huerto Ramírez. A grandes rasgos sus condiciones de cría y manejo se corresponden con las características de explotaciones extensivas. Los animales con régimen de pienso, no han realizado grandes desplazamientos, puesto que la alimentación se ha ofrecido en comederos distribuidos en pequeñas parcelas. La mezcla que han recibido tiene como ingredientes cereales (cebada, trigo, maíz) y soja o girasol, así como los elementos vitamínico-minerales necesarios para equilibrar la ración.

	<b>Peso Final Cebo</b>
<b>Manchados de Jabugo</b>	151,22 Kg
<b>Silvelas</b>	178,40 Kg

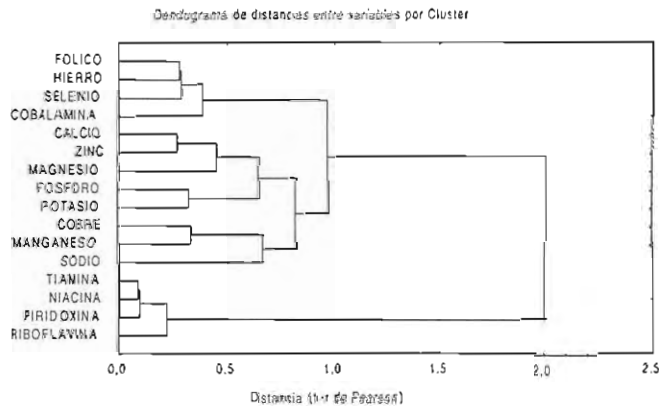
Una vez alcanzados los pesos óptimos (14-15@), se han sacrificado. Posteriormente, los jamones iniciaron el proceso de curación de la forma tradicional y en secaderos naturales, alcanzando su curación hacia los 24 meses o más dependiendo del peso de los mismos.

Todos los parámetros se han estudiado en dos tipos diferentes de muestras, carne en fresco y jamón. Dentro del grupo de muestras de carne en fresco se han diferenciado los dos tipos de alimentaciones analizadas, bellota y pienso, así como las dos estirpes estudiadas, Manchado de Jabugo y Silvela, siguiendo el mismo protocolo en el caso de las muestras de jamón. El objetivo de este estudio es conocer la composición en determinados nutrientes de la carne y el jamón de cerdo ibérico, así como las posibles diferencias que pueda haber al analizar dos regímenes alimenticios y dos estirpes diferentes.

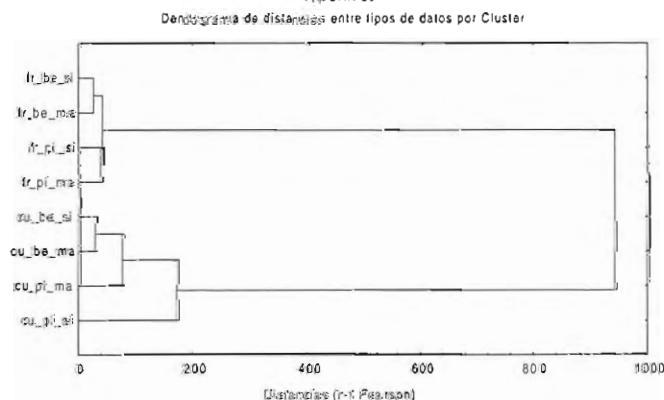
Al estudiar las muestras de carne en fresco, se detectan diferencias significativas en el caso del manganeso que se ve afectado por la alimentación, con mayores niveles en los animales alimentados con bellota; la estirpe influye de manera destacable en el selenio, con niveles superiores en el caso de animales Silvelas. La cobalamina es la única vitamina con diferencias significativas, que las manifiesta tanto respecto a la alimentación como la estirpe.

En el caso de las muestras de jamón, son varios los minerales afectados de forma significativa por la alimentación. Tal es el caso del hierro, calcio, zinc y selenio, presentando todos ellos niveles superiores en las muestras de animales alimentados con bellotas. La estirpe sólo afecta en gran medida a la concentración de cobre; y el potasio, se encuentra influenciado tanto por la estirpe como por la alimentación. Respecto a las vitaminas, la riboflavina, cobalamina y ácido fólico presentan diferencias significativas cuando se enfrentan las dos alimentaciones tratadas, con valores superiores en los animales alimentados de bellotas y la piridoxina manifiesta diferencias según la estirpe.

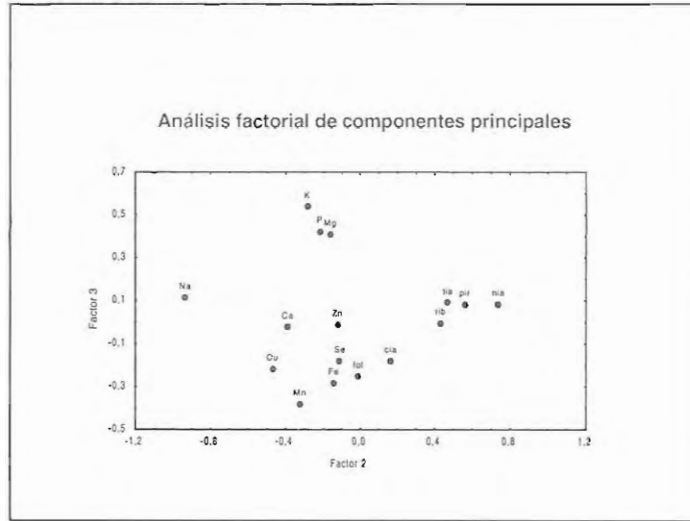
Las diferencias obtenidas se sometieron a un estudio estadístico de análisis de varianza para comprobar la significación resultante. No obstante, se continuaron analizando los resultados mediante la aplicación de un estudio de correlación ampliado por un agrupamiento de variables según el método de cluster, cuyo resultado se aprecia en el siguiente dendograma, en el que se distinguen dos agrupamientos principales, uno que engloba a la mayoría de las vitaminas y otro que abarca a los minerales. Es destacable que en el grupo de los minerales se diferencian por un lado la mayoría de elementos estudiados, y otra separación que engloba a dos vitaminas con elevada relación entre ellas, cobalamina y ácido fólico y a dos minerales, el hierro y el selenio.



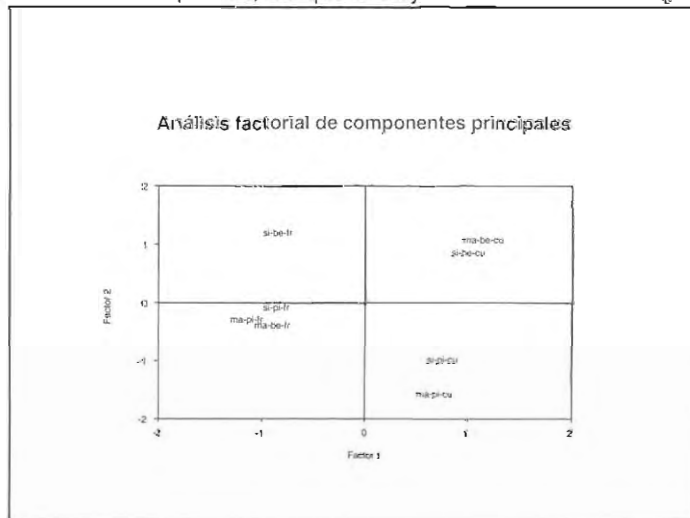
La siguiente figura muestra el dendograma que relaciona los diferentes tipos de muestras analizadas. Se puede observar como ha separado muy claramente entre carne y jamón. En las muestras de carne clasifica correctamente las dos alimentaciones ensayadas. En el caso de las muestras de jamón, las correspondientes a animales Manchados de Jabugo han sido irregularmente agrupadas, no así los restantes. Ya se indica en este caso la posibilidad de diferenciar las muestras en base a la alimentación utilizando para ello los datos del contenido en vitaminas y minerales.



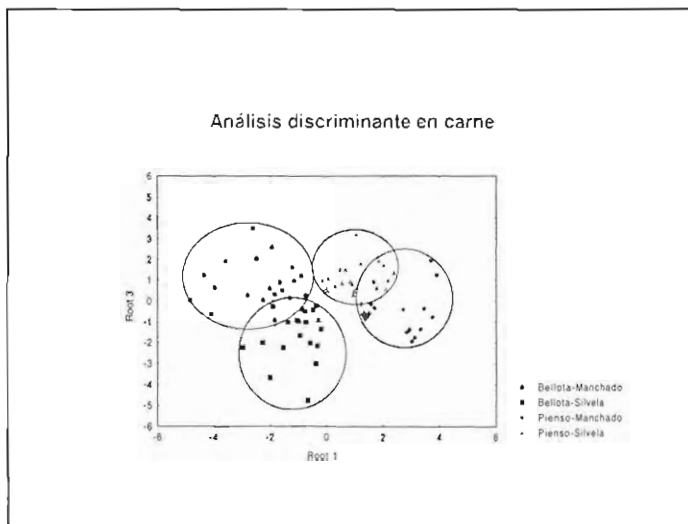
Para profundizar en esta posibilidad de diferenciación de muestras en base a la alimentación, se procedió al análisis factorial del tipo de componentes principales. Una vez seleccionados los factores (componentes principales), se representan en esta figura los factores 2 y 3 que presenta una imagen muy próxima a la obtenida con el análisis cluster, separando en un grupo las vitaminas niacina, tiamina, piridoxina y riboflavina; la cobalamina y el ácido fólico aparecen en un grupo con diversos minerales, aunque más próximos al hierro y al selenio. El sodio aparece claramente desplazados de los demás. El factor 1 no se ha seleccionado en la representación, ya que tan sólo separa al sodio del resto de los nutrientes, lo cual se debe claramente al efecto de la salazón.



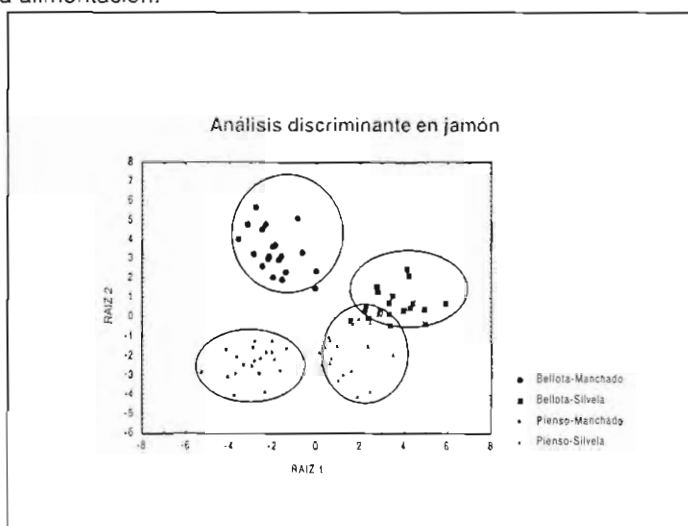
A continuación también se realizó una extrapolación de la posición que adoptan los distintos datos en el espacio factorial definido para las variables, que nos permite aproximar la relación que se establece entre las muestras y las variables. En este caso se han representado los factores 1 y 2. Puede comprobarse como el factor uno diferencia los productos frescos de los curados, mientras que el factor 2 separa los dos tipos de alimentaciones. Las muestras de animales Manchados de Jabugo de bellotas en fresco no se localizan en el cuadrante esperado, aunque sí muy cerca de las coordenadas.



Manteniendo la hipótesis planteada de clasificar los productos del cerdo ibérico por su alimentación, se ha realizado el análisis discriminante utilizando las raíces del espacio discriminante; por un lado incluyendo todas las muestras analizadas y por otro separando los dos productos netamente diferenciados, carne y jamón.



La representación gráfica mostrada, discrimina cuatro grupos que se solapan dos a dos, siendo interesante resaltar que hay una separación de las muestras en base a la alimentación; los grupos que no han sido claramente separados corresponden a las estirpes, que ya se ha comprobado que no discriminan tanto como la alimentación.



En el caso de las muestras de jamón, la agrupación más nítida puede apreciarse en la figura mostrada, en la que se comprueba como los jamones de la estirpe Manchado de Jabugo se diferencian mejor en base a su alimentación que los de la estirpe Silvela.

Podemos resumir destacando que el contenido de minerales en el jamón se ve altamente influenciado por la alimentación: elementos como el calcio, hierro, zinc y selenio presentan niveles significativamente más altos en las muestras de animales alimentados con bellotas.

A la luz de los resultados obtenidos, podemos plantear la posibilidad de emplear esta caracterización como aportación para la diferenciación de muestras de productos de cerdo ibérico con alimentaciones diferentes, a falta aún de estudios que perfeccionen y profundicen en esta nueva sistemática.



## TÉCNICAS DE EVALUACIÓN DEL RÉGIMEN ALIMENTICIO EN CERDOS IBÉRICOS PARA EL CONTROL DE LA MATERIA PRIMA

Emiliano De Pedro Sanz

Profesor Titular del Departamento de Producción Animal

E.T.S.I.A.M. - Universidad de Córdoba

### 1. - CALIDAD Y MATERIA PRIMA

A lo largo de los días en los que se va a desarrollar las Conferencias oiremos hablar repetidamente de calidad. Este término es enormemente amplio y, cada agente del sector (desde el productor hasta el consumidor, pasando por el transformador), valorará la calidad del jamón desde facetas muy diversas. Para unos serán importante los aspectos cuantitativos de contenido en magro y/o grasa, otros valoraran los aspectos tecnológicos de ese contenido en carne y grasa, para poder llevar a cabo procesos de curación homogéneos y obtener un producto uniforme, o las características de dichos tejidos de cara a su influencia en aspectos organolépticos.

No es nuestro objetivo definir aquí lo que es calidad, sino analizar las técnicas que permiten reconocer y diferencia los productos de calidades diferentes.

Centrándonos en el jamón, en nuestro país, los jamones curados pueden proceder de cerdos de capa blanca, de diversas razas porcinas como Large White, Landrace, Blanco Belga, Pietrain, etc.. así como de cruces entre ellos, o de cerdos Ibéricos, puros o cruzados con Duroc Jersey, de capa negra y conocidos como "pata negra" o "jamón ibérico".

En el ámbito nacional la producción de "jamón ibérico" es tan sólo el 10 % de la producción total de jamón curado en España, pero su calidad le diferencia del resto, de modo que, en general, si a cualquiera con quien nos crucemos le preguntásemos que nos dijese qué tipo de jamón es el de más calidad, seguramente nos respondería que uno de Ibérico, probablemente de Ibérico puro mejor que de cruzado y sin lugar a dudas "de bellota".

Sin embargo, muchas de las personas a las que consultásemos no sabrían, probablemente, decirnos y diferenciarnos las características de los jamones de Ibéricos puros de los cruzados o lo que diferencia a los jamones de "bellota" de los de "recebo" o "pienso". Y esto sería más acentuado cuanto más nos alejamos de la zona de producción de este tipo de productos.

La calidad del jamón está estrechamente relacionada con la de la materia prima empleada para obtenerlo y del proceso de elaboración al que se someta dicha materia prima. Por ello, con una materia prima de baja calidad nunca podremos conseguir un producto final excelente. En consecuencia, es preceptivo controlar la materia prima que, en nuestro caso, son las piezas antes de comenzar su proceso de elaboración o las canales de las que se obtienen.

La calidad de la canal va a depender del régimen de producción al que haya estado sometido el animal y cada ganadero tiene su propia forma de engordar los animales, dependiendo de la disponibilidad de alimentos en la explotación (abundancia o escasez de pastos y bellotas) así como de la edad y tipo genético de los animales.

En la Tabla 1 se muestran algunos de estos regímenes de alimentación que se llevan a cabo durante la terminación de cerdos Ibéricos. En ella podemos apreciar desde casos en que los animales no han consumido nada de bellota (lotes 1 y 12), hasta animales que sólo han consumido ésta (lotes 46 y 47), pasando por aprovechamientos de la montanera suplementada con cantidades variables de pienso y de diversa duración de la montanera.

Tabla 1. Tipos de regímenes de alimentación de cerdo Ibérico durante los meses previos a su sacrificio y composición de su grasa subcutánea (% de ácidos grasos mayoritarios) tomada en la zona de la rabadilla

LOTE	RÉGIMEN DE ALIMENTACIÓN	Días de Montanera	Composición de la grasa subcutánea (%)			
			C18:1	C16:0	C18:0	C18:2

1	Pienso	--	47,7	24,0	12,5	8,3
12	Pienso + Pipa de girasol	--	46,9	19,2	9,3	18,7
6	Montanera + pienso (2,000 kg. cab/d)	116	50,1	22,5	11,3	8,7
10	Montanera + 1,500 kg. H. Cebada cab/d	90	50,7	22,0	11,9	8,4
13	Montanera + pienso (0,750 kg. cab/d)	63	51,2	21,9	10,1	9,6
20	Montanera + pienso (0,250 kg. cab/d)	62	52,5	21,8	9,9	9,1
31	Montanera + pienso (0,800 kg. cab/d)	82	53,9	21,1	9,6	8,7
36	Montanera + pienso (0,850 kg. cab/d)	125	54,8	20,8	9,4	8,7
42	Montanera + pienso (0,850 kg. cab/d)	110	56,3	19,7	9,1	8,8
43	Montanera + pienso (0,850 kg. cab/d)	128	56,4	19,6	9,2	8,5
45	Montanera + pienso (0,500 kg. cab/d)	110	57,1	18,6	8,8	9,1
46	Montanera A	90	56,9	19,2	7,8	9,7
47	Montanera B	90	57,0	18,3	8,5	9,4

Evidentemente el problema que se plantea es cómo controlar el régimen de alimentación de los animales.

## 2. - TÉCNICAS DE CONTROL DE CANALES Y PRODUCTOS EN FRESCO

Una forma posible de controlar el régimen alimenticio de los animales podría ser la visita a la explotación. Esto nos permite obtener información del tipo genético de los animales, el peso de los mismos al comienzo de la montanera y estimar la carga ganadera que puede soportar la finca en función de la existencia de pasto y la cantidad y calidad de la bellota. Sin embargo el control en campo de los animales requiere un gran esfuerzo y, a veces, la contratación de los animales se hace pocas fechas antes de su sacrificio, sin haber podido tener un seguimiento de los animales en los meses antes al sacrificio. Ello ha motivado la búsqueda de otras técnicas que permitan reconocer los diferentes regímenes alimenticios que han tenido los cerdos.

Inicialmente se comenzó con técnicas simples, como la sensación al tacto o la temperatura de deslizamiento de la grasa, pero actualmente, dada la utilización de ciertas materias primas en la alimentación de los cerdos, son poco fiables a la hora de reconocer el régimen alimenticio que han tenido los animales. Son baratas y rápidas en su aplicación pero es fácil que se cometan errores a la hora de clasificar las canales o productos.

A medida que se han ido desarrollando las técnicas analíticas, se ha podido ir conociendo mejor la relación entre el tipo de alimento ingerido por los animales y los parámetros determinados por las nuevas técnicas.

La técnica más aplicada es la cromatografía gaseosa que nos permite determinar ácidos grasos, triglicéridos o volátiles de muestras de grasa tomadas a los animales de su tejido adiposo subcutáneo o intramuscular. Tanto por la facilidad de toma de muestras, como por el coste y rapidez de análisis, la técnica más ampliamente utilizada es la determinación mediante cromatografía gaseosa de ácidos grasos totales de la grasa subcutánea de la zona de la rabadilla.

En los últimos años está empezando a implantarse la técnica de análisis de espectroscopía en el infrarrojo cercano conocida como técnica NIRS, con la que no sólo podemos estimar la composición de ácidos grasos de la grasa sino cualquier otro componente o conjunto de componentes de la grasa o carne de los animales.

El paso siguiente es establecer los criterios para definir las categorías de calidad de las canales

o de los productos que se obtienen con los diferentes regímenes alimenticios.

### 3. - CRITERIOS PARA ESTABLECER CLASES O CATEGORÍAS DE CALIDAD

Los criterios para establecer categorías de calidad los podemos encuadrar en dos tipos: Cuantitativos y cualitativos.

#### 3.1. - Criterios cuantitativos

##### 3.1.1- Valores de ácidos grasos de la grasa subcutánea

Desde el año 1995 en el "contrato tipo homologado de compraventa de cerdos ibéricos cebados con destino a su sacrificio y elaboración" se establece el peso que los cerdos deben tener al comienzo de la montanera y la reposición en el momento del sacrificio, para ser considerados de "bellota", "recebo" o pienso. Pero además, se debe cumplir que la composición en ácidos grasos, de una muestra media de grasa subcutánea de un determinado número de cerdos de la partida, debe estar comprendida entre unos valores que se establecen cada año en verano, cuando no se sabe aún la producción de pasto y bellota que habrá en la montanera que comenzará en el otoño y que, aunque las encinas y alcornoque tengan abundancia de fruto, las condiciones meteorológicas del verano y el otoño pueden frustrar las expectativas de cosecha.

Los valores establecidos en sucesivas campañas desde la 95/96 hasta la actual, publicados en los Boletines Oficiales del Estado correspondientes, están recogidos en la Tabla 2.

Tabla 2. Criterios de clasificación establecidos en el contrato tipo homologados en las campañas 95/96, 96/97, 97/98, 98/99, 99/00 y 00/01, según la composición en ácidos grasos de la grasa subcutánea

CLASE	ÁCIDO GRASO			
	Oleico (C18:1)	Palmitico (C16:0)	Estearico (C18:0)	Linoleico (C18:2)
BELLOTA 95/96	> 50 %	< 22,5 %	< 9,5 %	> 6,5 - 10 <
RECEBO 95/96	> 48 %	< 25 %	< 11 %	< 11 %
BELLOTA 96/97	> 52 %	< 22 %	< 9,5 %	> 6,5 - 9,5 <
RECEBO 96/97	> 50%	< 24 %	< 10,5 %	< 11 %
BELLOTA 97/98	> 53 %	< 21,5 %	< 9,5 %	< 9,5 %
RECEBO 97/98	> 52 %	< 23 %	< 10,5 %	< 10,5 %
BELLOTA 98/99	> 54 %	< 21 %	< 9,5 %	< 9,5 % (*)
RECEBO 98/99	> 52 %	< 23 %	< 10,5 %	< 10,5 %
BELLOTA 99/00	> 54 %	< 21 %	< 9,5 %	< 9,5 % (*)
RECEBO 99/00	> 52 %	< 23 %	< 10,5 %	< 10,5 %
BELLOTA 00/01	> 54 %	< 21 %	< 9,5 %	< 9,5 % (*)
RECEBO 00/01	> 52 %	< 23 %	< 10,5 %	< 10,5 %

(\*) Se aceptarán valores superiores de C18:2 hasta 10,5 siempre que el % de C18:1 aumente en el mismo % sobre 54%

Según esto, si observamos la Tabla 1 podemos ver cómo los lotes 46 y 47 cumplen perfectamente con los límites establecidos para los cuatro ácidos grasos de la clase "bellota". Pero también lo cumplirían los lotes 36, 42, 43 y 45, que han estado consumiendo pienso durante la montanera y, si no se ha podido observar ese aporte en las visitas realizadas a campo, serían considerados de bellota.

Aparte de ello, existen pequeñas diferencias entre los laboratorios en cuanto a los resultados de la composición en ácidos grasos que, si bien son pequeñas y propias del método analítico, puede ocurrir



que en un laboratorio se obtengan valores por encima de los establecidos para una categoría y en otro laboratorio dichos resultados sean inferiores a los fijados por el contrato tipo homologado.

### 3.1.2- Índices de calidad

Una forma más objetiva de establecer categorías de calidad sería mediante la obtención de unos índices que contemplen, para cada categoría, la variabilidad propia de los animales y que fuesen insensibles a las variaciones analíticas entre los laboratorios.

Estos índices se pueden determinar por métodos matemático-estadísticos, a partir de la composición en ácidos grasos de partidas de referencia, en las que se ha controlado el tipo genético de los animales, la edad de sacrificio, así como el régimen alimenticio seguido en la premontanera y montanera. De forma genérica tendríamos, para una muestra de grasa, con un contenido en ácidos grasos AG<sub>1</sub>, AG<sub>2</sub>, AG<sub>3</sub>, AG<sub>4</sub>, .... tendríamos unos índices I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, I<sub>3</sub>, ....., que serían por ejemplo

$$I_1: AG_{11} * F_{11} + AG_{21} * F_{21} + AG_{31} * F_{31} + AG_{41} * F_{41} + \dots$$

$$I_2: AG_{12} * F_{12} + AG_{22} * F_{22} + AG_{32} * F_{32} + AG_{42} * F_{42} + \dots$$

$$I_3: AG_{13} * F_{13} + AG_{23} * F_{23} + AG_{33} * F_{33} + AG_{43} * F_{43} + \dots$$

.....

De este modo cada categoría que se estableciese (A, B, C, D, ...) estaría definida por unos índices A<sub>11</sub>, A<sub>12</sub>, A<sub>13</sub>, A<sub>14</sub>..., B<sub>11</sub>, B<sub>12</sub>, B<sub>13</sub>, B<sub>14</sub>..., C<sub>11</sub>, C<sub>12</sub>, C<sub>13</sub>, C<sub>14</sub>... etc.

Una partida cualquiera se clasificaría en una categoría determinada en función de la semejanza de sus índices (M<sub>11</sub>, M<sub>12</sub>, M<sub>13</sub>, M<sub>14</sub>...), con los de las categorías establecidas.

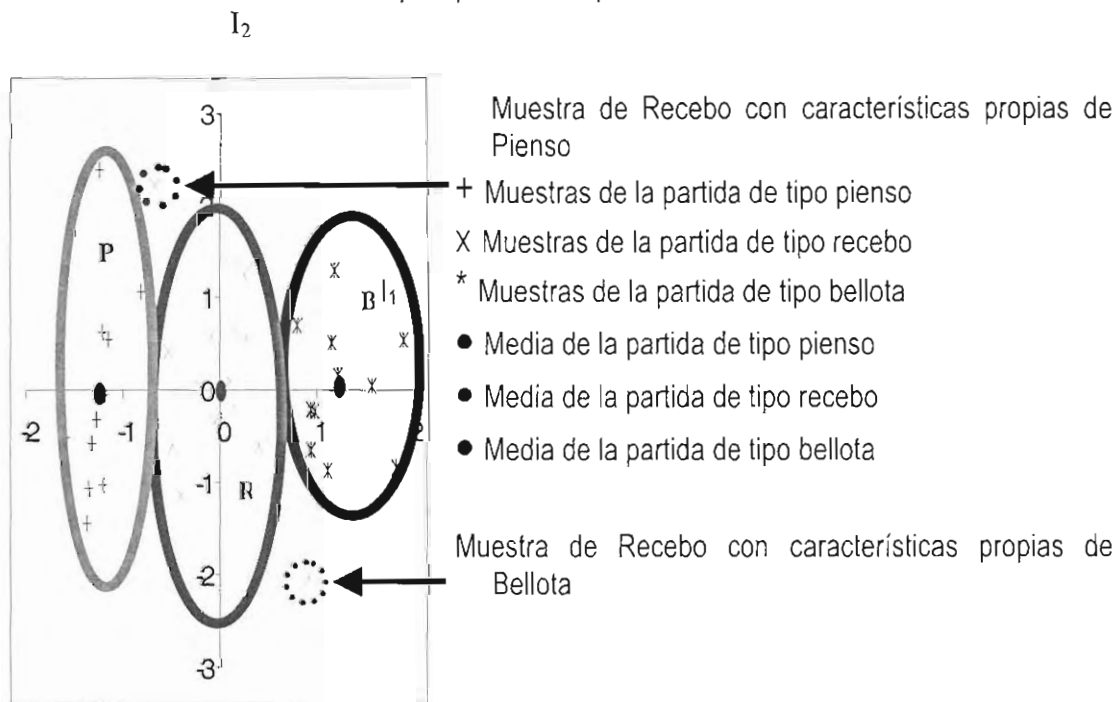
Veamos un ejemplo. En la Tabla 3 se muestra el porcentaje medio de los principales ácidos grasos de la grasa subcutánea de partidas de cerdos ibéricos con tres tipos de régimen alimenticio, que podríamos considerar como un tipo bellota, recebo y pienso. Podemos observar que dichos porcentajes cumplen con los valores establecidos en el Contrato Tipo Homologado de compraventa de cerdo Ibérico para cada categoría. A partir de esa composición, mediante análisis de componentes principales determinamos, para cada muestra, los valores de las componentes principales que explican la mayor varianza de la población. Los valores medios de las componentes principales de cada categoría se recogen en la tabla 3, en las 4 últimas filas.

Tabla 3. Porcentaje de ácidos grasos totales principales e índices de calidad (media ±desviación estándar) de grasa subcutánea según el régimen de alimentación previo al sacrificio

	CATEGORÍAS		
	A	B	C
Nº de animales	11	17	11
Tipo de alimentación antes de sacrificio	Pienso especial	Montanera + 1 Kg. de pienso	Montanera (sólo bellota)
C18:1	49,8 ±0,6	53,5±1,3	57,0±1,2
C16:0	23,9 ±0,3	21,2 ±1,0	18,3 ±0,8
C18:0	12,1 ±0,7	10,3 ±0,7	8,5 ±0,7
C18:2	7,5 ±0,4	8,5 ±0,4	9,4 ±0,2
C16:1	2,4 ±0,2	2,1 ±0,2	2,2 ±0,1
I <sub>1</sub>	-1,2464 ±0,1896	0,0100 ±0,3959	1,2310 ±0,3704
I <sub>2</sub>	-0,0361 ±1,1173	-0,1344 ±1,1402	0,5737 ±0,6843
I <sub>3</sub>	-0,0066 ±0,6273	-0,0202 ±1,1944	-0,7421 ±1,0359
I <sub>4</sub>	0,0428 ±0,9085	0,1658 ±0,6056	0,5666 ±0,8533

De acuerdo con los valores de las componentes principales, de cada categoría, obtenemos que cada colectivo de muestras individuales se encuentran agrupadas en unas regiones concretas (Fig. 1), apreciando que 2 muestras del colectivo Recebo se desmarcan de la región ocupada por el resto de muestras del grupo. Estas muestras se encontrarían más cercanas al colectivo de Pienso, en un caso, y al de bellota en el otro. En el primer caso la composición de la muestra de grasa sería de 51% de C18:1, 22,9 % de C16:0, 10,3 % de C18:0 y 9 % de C18:2, la cual es más propia de animales que han consumido pienso. En el segundo caso la composición de la muestra de grasa sería de 56,3 % de C18:1, 18,6 % de C16:0, 10 % de C18:0 y 8,9 % de C18:2, la cual es más propia de animales que han consumido bellota.

Fig. 1. - Representación de las muestras de los grupos de referencia en función de las 2 componentes principales más importantes



A la hora de clasificar una partida de animales cuya grasa tiene un contenido medio de 54,7 % de ácido oleico, 20,9 % de ácido palmítico, 9,2 % de ácidos esteárico, 8,8 5 de ácido linoleico y 2,3 5 de ácido palmitoleico, según los criterios del Contrato Tipo Homologado, podríamos decir que se trata de una partida de tipo bellota. Si aplicamos los criterios de índices de calidad definidos por las partidas A, B y C anteriores, obtenemos que sus índices son  $I_1 = 0,3632$ ,  $I_2 = -0,5936$ ,  $I_3 = -0,7568$  e  $I_4 = -0,7671$ .

Si representamos los 2 primeros valores  $I_1$  e  $I_2$ , de la partida así como de los 19 individuos que constituían la partida en unos ejes de coordenadas como hemos hecho con los Lotes A, B y C obtenemos la Figura 2.

Así, el espectro está recogiendo información: no sólo del contenido en ácidos grasos de la grasa, sino también de otros muchos compuestos que tiene el tejido adiposo, como compuestos volátiles, antioxidantes naturales que puede tener la grasa de animales que han consumido sólo bellota y no los tienen la grasa de los que han consumido pienso, aminoácidos etc..

Por tanto es más potente, desde el punto de vista de diferenciación de calidades, considerar el espectro en su conjunto que ciertos puntos concretos del mismo, que pudiesen estar relacionados con determinados compuestos de la grasa (ácidos grasos, volátiles, etc.) que aporta la bellota y que podrían ser imitados por otros productos aportados a los piensos.

Este conjunto de valores obtenidos con la técnica NIRS, tratados convenientemente mediante algoritmos de análisis multivariante (análisis discriminante lineal, análisis SIMCA, análisis por redes neuronales, etc.) permiten establecer modelos de clasificación objetiva de muestras de grasa o magro, bien tomados de la canal o directamente sobre la canal y efectuar una clasificación individual de las canales de cerdo Ibérico y, por tanto, de los productos que de ellas se obtendrán.

Aunque hemos planteado todo desde el punto de vista de control de calidad de la materia prima en el caso del cerdo Ibérico, es todo trasladable a la producción de jamón serrano de cerdo blanco. En este sentido la utilización de materias primas en los piensos de engorde que puedan dar lugar a sabores o aromas especiales a la carne o grasa, podría detectarse mediante la tecnología NIRS de igual forma a la descrita para el caso de cerdo Ibérico.

Esta propuesta que puede parecer muy futurista, es posible que la veamos pronto implantada, pues ya empresas punteras en el sector (Campofrío, Sánchez Romero Carvajal, Joselito, COVAP, AECERIBER, entre otras) y que apuestan por los productos de calidad están desarrollando aplicaciones de esta técnica que, modestamente, a Universidad de Córdoba y, más concretamente, miembros del Departamento de Producción Animal en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes, han sido pioneros en su desarrollo y aplicación al control de calidad de productos del cerdo Ibérico.

## MATERIA PRIMA Y TRAZABILIDAD

Julio Tapiador Farelo

Director de Gestión de Calidad

Campofrío Alimentación, S.A.

### GESTION DE LA TRAZABILIDAD

Medir es comparar. Para generar resultados de "calidad", es decir fiables, es necesario que las referencias sean buenas.

**Trazabilidad** es la propiedad del resultado de una comparación o medida que consiste en poder establecer el resultado previsible de su comparación con una referencia primaria a través de una cadena ininterrumpida de comparaciones reales.

Aplicado al campo de la elaboración de productos cárnicos, *se trata de la posibilidad de establecer una asociación entre las materias primas y el producto final así como de las operaciones de transformación mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones, estableciendo los vínculos apropiados en cada etapa*

Aplicado a las materias primas, podríamos definir la Trazabilidad como "*el conjunto de procedimientos de identificación y evidencias documentales que ponen de manifiesto el cumplimiento de las especificaciones definidas por el usuario de las mismas*".

Idealmente la identificación de los animales mediante el DNA nos permitiría en cualquier momento establecer una relación entre el producto en cuestión y el animal de partida....

La trazabilidad ha de ser una herramienta básica en el aseguramiento de la calidad a lo largo del proceso de fabricación. La cuestión es: *¿Qué parámetros precisamos mantener trazables?*. Evidentemente, aquellos que afectan a la calidad de nuestro producto, si hablamos en términos de garantía de Calidad. Si lo que nos preocupa son los atributos que definen al mismo, estaríamos hablando de aquellas propiedades que influyen en el desarrollo de las características del producto elaborado.

No es suficiente con establecer la trazabilidad de la carne utilizada con el animal o la granja de la que procede. Existen otros aspectos tecnológicos que pueden introducir mayor nivel de variabilidad en la calidad final del producto, si no conseguimos establecer una adecuada trazabilidad en cada una de ellos, el esfuerzo de trazabilidad que afecta a la carne podría resultar inútil....

El concepto de trazabilidad de un resultado presupone que se pueda conocer de forma nítida y sin ambigüedad la "historia" completa de su generación, hasta que finalmente pueda relacionarse con estándares básicos y operacionales. Ello implica que se puedan "rastrear" todos los elementos que han participado en el proceso de fabricación, tales como:

- Materias primas: carne, tripas, aditivos,...
- Aparatos/Instrumentos: picadora, amasadoras, embutidoras...
- Metodológicos: no sólo el método aplicado, sino también cómo se ha gestionado
- Temporales: día, hora,...
- Circunstanciales: condiciones de temperatura, humedad relativa,...
- Humanos: manipuladores, responsables de fabricación,...

Es necesario resaltar que la trazabilidad implica una secuencia completa de comparaciones, de la cual no puede sustraerse ninguna etapa que lleve consigo, directa o indirectamente, una acción importante para la calidad del producto final. Es decir, no puede interrumpirse la cadena de comparaciones en el proceso de fabricación.

### ¿Qué elementos se deben mantener trazables?

Existirán innumerables respuestas acordes con la definición del producto a elaborar y la tecnología aplicada. De la misma forma el método de gestión aplicado en cada caso precisará de unas variables u otras en función del grado de exigencia que nos impongamos.

Independientemente de planteamientos más o menos filosóficos, hay algunos aspectos sobre los que conviene reflexionar de forma que aporten algo de luz sobre cuestiones que no son negociables

como por ejemplo aquellos que están relacionados con los *atributos higiénico sanitarios*, tanto de la materia prima, como de los elementos auxiliares y procesos de transformación.

#### Diagrama 1

Hemos representado en el Diagrama anterior toda la cadena "De la granja a la mesa". Si aplicamos la reflexión anterior a cada una de las fases en él descritas se nos ocurrirán multitud de "*propiedades*" de esa fase que nos interesaría trazar.

#### GRANJA.-

¿Es importante la genética? Evidentemente que sí. Máxime cuando no tenemos certeza por otros métodos (Aplicación de Sistemas de Aseguramiento de la Calidad – Especificación de Materias Primas) de que se estén utilizando cruces adecuados a la producción de canales con los atributos precisos para elaborar los productos con especificaciones concretas y particularmente el jamón curado

Qué decir de la alimentación..... Todos estamos recordando el episodio de las famosas dioxinas y más recientemente la crisis de la BSE. Pero sin caer en el alarmismo, sin lugar a dudas, es interesante conocer la alimentación recibida por los animales así como los medicamentos utilizados como tratamiento de un cuadro concreto y que justificaría su presencia en los resultados de un análisis de residuos (Por supuesto dentro de los límites establecidos).

En el caso del cerdo ibérico, este aspecto cobra una importancia trascendental pues define la calificación como producto de "*montanera ó bellota*".

Otro aspecto interesante en relación con la alimentación sería la utilización de diferentes fórmulas alternativas en la dieta del animal, siempre que produzcan modificación en el perfil lipídico u otros parámetros relativos a la grasa, si es que ello es importante en el perfil sensorial de nuestro producto ó puede modificar las características reológicas de las carnes.

De la misma manera se pueden contemplar otros aspectos zootécnicos que, según el caso, pueden interesar:

- Edad del animal
- Peso al sacrificio.... etc.

Probablemente, en la mayoría de los casos, sería suficiente con una identificación del lote de producción, siempre y cuando estuviera compuesto por elementos homogéneos en los términos comentados (Genética, alimentación, manejo, edad aprox., misma fecha de sacrificio etc.).

#### MATADERO – SALA DE DESPIECE

Mucha tinta se ha vertido para documentar la importancia de los procesos de faenado en matadero, particularmente con relación a los atributos cualitativos de la carne y su aptitud para la elaboración de los diferentes productos cárnicos.

Pero los tiempos cambian y el nivel de exigencias, en todos los órdenes, se hace más y más riguroso. Y pregunto..... ¿es que antes no lo eran?, me estoy refiriendo a ese nivel de rigor que se debe mantener cuando hablamos de materia prima cárnica. El consumidor tiene derecho a una *alimentación sana y saludable*, por lo tanto, las condiciones higiénico sanitarias de los productos son algo "*no negociable*".

Cierto es que determinados procesos tecnológicos se aplican precisamente porque consiguen que el producto obtenido "mejora" muchos de los atributos que tienen que ver con esas condiciones higiénico sanitarias, en particular, aquellas que se refieren a la microbiología (pasteurización, esterilización, deshidratación, acidificación etc.).

Quizás es el momento, no sólo de conocer todos los procedimientos de manejo de los animales en matadero y sala de despiece y sus consecuencias, sino de documentar adecuadamente todo ello y mantener los registros que generen *credibilidad*. La *trazabilidad* puede aportar bastante respecto de éste último concepto, *aportar evidencias que confirmen que lo que decimos que hacemos es verdad y por tanto se puede demostrar*, ¡ nada más y nada menos!

En el caso que nos ocupa del jamón curado, el aspecto *higiénico sanitario* de la materia prima cobra especial relevancia pues ya conocemos las limitaciones del proceso tecnológico que va a ser aplicado en términos de inactivación microbiana. Es posible que se produjeran serias alteraciones del producto a consecuencia de un nivel alto de contaminación bacteriana.

Pero volvamos a nuestro Diagrama de flujo. Existe una fase intermedia entre la granja y la instalación donde los animales van a ser sacrificados. Nos estamos refiriendo al transporte. También este aspecto ha sido estudiado y se conocen con precisión los efectos del estrés sufrido por los animales además de las consecuencias de un manejo no excesivamente cuidado en la carga y descarga de los mismos. Muchos de estos extremos han sido recogidos en la Directiva Comunitaria sobre Bienestar Animal.

Apuntamos algunos de los elementos dignos de referenciarse en un sistema trazable aplicado en el matadero: (Diagrama 2)

- Granja de procedencia.
- Identificación del medio de transporte.
- Fecha y hora de carga de los animales
- Idem descarga.
- Incidencias del transporte.
- Fecha de sacrificio
- Resultado de la Inspección ante mortem.
- Referencias analíticas sobre Control de Residuos (PNIR).
- Fecha y hora de inicio del oreo y refrigeración.
- Tiempo hasta alcanzar la temperatura de refrigeración.
- Clasificación de la canal (Fat-o-meter u otro método).
- Otros parámetros solicitados por el destinatario de las carnes.
- Rendimiento de Canales.
- Referencia al equipo que realizó el faenado.
- Resultado del análisis para detección de triquina.
- Resultado de la Inspección Post mortem.
- Destino de las canales.
- N° de Lote de sacrificio.

En la Sala de Despiece el procedimiento debe ser parecido. Muchas veces esta instalación está aneja a las instalaciones del matadero, pero puede formar parte de una organización independiente. De todas formas el mecanismo que establece la trazabilidad debe ser el mismo y debe prevalecer el mismo espíritu: *mantener la continuidad en la referenciación de las canales con los parámetros que hasta el momento habíamos conseguido*. En definitiva: mantener la trazabilidad.

Aquí incorporaremos, continuando con la política definida, aquellos aspectos que tienen, o pueden tener a criterio del utilizador posterior, incidencia en el resultado final:

- Referencia al lote de sacrificio (Trazabilidad con la fase anterior) con especial hincapié a la documentación sanitaria de origen.
- Clasificación de las piezas obtenidas
- Fecha del despiece.
- Fecha entrada en congelación (Si es aplicable).
- Identificación de la empresa.
- N° de Lote de despiece.

En clara referencia al ibérico es preciso recordar que el despiece de las canales se realiza *en caliente* debido a las particulares características de la grasa de la misma, por tanto se pondrá especial atención al tiempo transcurrido desde el sacrificio al faenado de la canal, así como el tiempo en lograr la temperatura considerada normal de mantenimiento en refrigeración (< 7° C.).

## INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN

Sin lugar a dudas es en esta fase del proceso de obtención de un elaborado cárnico donde más y mejor se ha aplicado hasta el momento los conceptos que nos ocupan.

Por una parte, tradicionalmente, el industrial se ha preocupado de conocer el rendimiento de los elementos que intervienen en el proceso: materias primas, auxiliares, proceso tecnológico etc. Probablemente, de una manera inconsciente, estaba aplicando criterios de trazabilidad.

Más tarde, con la llegada de las nuevas directrices legales tuvimos que incorporar Sistemas de Autocontrol basados en el Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos, APPCC más recientemente;

ello obligaba a mantener la trazabilidad de los elementos participantes en el proceso al objeto de permitir y facilitar la supervisión del autocontrol.

En un determinado momento irrumpió en el sector la filosofía de los Sistemas de Aseguramiento de la Calidad y con ello la preocupación por la mejora en el uso de conceptos fundamentales como la TRAZABILIDAD.

A toda costa nos esforzamos, aquellos que recorrimos este camino, en definir e implantar los procedimientos de identificación y codificación para mantener la trazabilidad, siempre de acuerdo a nuestro leal saber y entender. La experiencia nos decía que estaba incompleto, pero todos iniciábamos el proceso con la llegada de las materias primas a nuestros muelles de recepción y nos esforzábamos en explicar a los equipos de auditoría que aquello era el máximo a que se podía aspirar, justificando de una u otra manera la dificultad de conocer algo más de las fases anteriores. En nuestro fuero interno, todos conocíamos que hacía falta ese algo más, y el tiempo nos dio la razón.

A medida que fuimos aplicando los procedimientos que habíamos definido, comprobamos la necesidad de mayor información sobre las fases anteriores de obtención de la materia prima. Hablábamos de "aseguramiento ó garantía de calidad", y ¿cómo sería esto posible si no teníamos evidencias de lo que había sucedido en estadíos anteriores?.

Así pues, todo esto justifica el esfuerzo para implantar un sistema trazable que genere información para ser utilizada allá donde se precise.

Hemos recibido la materia prima y auxiliar en nuestros muelles de recepción sometiénolas a continuación a los diferentes procesos de transformación. Complementaremos la información definida en las fases anteriores con los siguientes aspectos:

- Recepción de Materias Primas y auxiliares.-
  - Proveedor
  - Nº de Lote de Despiece.
  - Transporte desde matadero ó sala de despiece
  - Medio de transporte
  - Parámetros a la recepción (Temperatura, estado Higiénico sanitario etc.)
  - Clasificación de las carnes.
  - Lotes ó Partidas formadas
  - Destino de las carnes.
- Proceso de transformación.-
  - Parámetros de proceso
  - Tiempos y condiciones físicas
  - Referencias analíticas:
    - de proceso
    - sobre producto final
- Acondicionamiento final.-

Es el momento de preparar el producto elaborado tal y como será distribuido, por lo tanto, previo a su envasado y embalado puede ser sometido a un determinado tratamiento (Deshuesado, caso del jamón curado; Troceado, loncheado etc.).

De acuerdo a la filosofía planteada, incorporaremos en este momento aquellos aspectos que tienen interés desde el punto de vista de los atributos cualitativos del producto final:

  - Parámetros físicos:
    - Peso
    - Tiempos de proceso
    - Referencias analíticas
    - Rendimientos
  - Referencias de producto:
    - Tipo
    - Marca comercial
    - Referencia a manipulación final
    - Presentación comercial



Procederemos al envasado y embalado final definiendo cuales de todos los aspectos que hemos considerado tienen que mantenerse trazables hasta el usuario final y consecuentemente ser trasladados a la identificación de la unidad de venta.

Con la puesta en marcha de la ETG del Jamón Serrano muchos de estos aspectos tienen que figurar *obligatoriamente en las fichas de proceso*, pues habrá que demostrar inequívocamente a la Entidad Certificadora la adecuación al Pliego de Condiciones de la ETG. Lo mismo es aplicable para aquellos jamones que deban cumplir los requisitos establecidos por alguna Denominación de Origen (DOP).

La cuestión no es fácil de contestar. De todas maneras la filosofía de trazabilidad nos facilita alguna herramienta útil, como por ejemplo, codificar lotes de fabricación *homogéneos* y referenciar este dato en la identificación del producto final.

## TECNOLOGÍA PARA LA IMPLANTACIÓN DE LA TRAZABILIDAD

A nadie se le escapa que el mundo de la informática ha venido a revolucionar todos los sectores en los que esta tecnología se aplica.

En el caso de la implantación de la trazabilidad y concretamente en el caso del sector cárnico, es algo tremendamente interesante. Realizaremos a continuación algunas sugerencias de las posibilidades tecnológicas.

### Granja.-

Además del *martillo de púas*, es utilizado desde muy antiguo el crotal como elemento para identificar los animales. En el caso del porcino, ello también es factible. No olvidemos la posibilidad de identificar exclusivamente lotes homogéneos de animales, lote que solo precisaremos de *enlazar* con nuestra base de datos manteniendo esta información en el tiempo.

Se están utilizando con éxito *microchips* aplicados en la piel de los animales que aportan mayor potencia de almacenamiento de datos.

### Matadero – Sala de Despique.-

Sencillamente se tratará de enlazar la referencia recibida de la granja con la nueva identificación generada en la instalación de sacrificio. Dicha identificación se puede aplicar mediante etiquetas indelebles fijadas a *bridas ó abrazaderas* que se colocarán en las piezas cárnicas.

También aquí puede ser útil el empleo de microchips. Existen modelos encapsulados, que soportan condiciones realmente extremas. El único aspecto a evaluar es su precio. La lectura, en cualquier momento, de un identificador determinado se facilita sensiblemente, con los *lectores ópticos* que pueden volcar la información al sistema informático directamente o mediante la tecnología de *radiofrecuencias*.

Los sistemas de marcaje, aplicando tecnología *láser*, o simplemente con proyección de tinta han evolucionado de tal manera que hoy suponen una solución fiable y rápida.

### Industria transformadora.-

Lo dicho anteriormente es aplicable también en la industria. Sugerimos la utilización de un método que sea *inviolable*, de manera que la identificación permanezca a lo largo de todo el proceso.

El empleo de la tecnología de *código de barras*, puede ser muy útil, soportando la transferencia de la información de proceso a la etiqueta final que permanecerá hasta la llegada del producto al consumidor final.

De todas formas, no debemos desechar el simple uso de las etiquetas identificadoras de bastidores, pallets ó carros que todos venimos utilizando desde antiguo, siempre que hagan referencia a lo que hemos venido llamando *Lote Homogéneo*.

Si entre todos los operadores implicados conseguimos la mejora en la aplicación y uso de los procedimientos de trazabilidad, cerraremos perfectamente el ciclo que todos estamos defendiendo en los últimos tiempos: "De la Granja a la mesa".



E

E

E

E

## LA GRASA INTRAMUSCULAR Y LA CALIDAD DEL JAMÓN

Jesús Ventanas Barroso

Catedrático de Tecnología de los Alimentos

Facultad de Veterinaria de Cáceres - Universidad de Extremadura

Este trabajo ha sido realizado por J. Ventanas<sup>1</sup>, A. Gázquez<sup>2</sup>, E. Muriel<sup>1</sup>, M.J. Petró<sup>3</sup>, A.I. Carrapiso<sup>3</sup> y J.F. Tejeda<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Tecnología de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Cáceres.

<sup>2</sup>Histología y Anatomía Patológica. Facultad de Veterinaria. Cáceres.

<sup>3</sup>Tecnología de los Alimentos. Escuela de Ingenierías Agrarias. Badajoz.

### LA GRASA INTRAMUSCULAR Y LA CALIDAD DEL JAMÓN

Contenidos:

Resumen

- I) Introducción: factores determinantes de la calidad.
- II) Principales características de la materia prima relacionadas con la calidad: importancia de la grasa infiltrada.
- III) Métodos de estudio de la grasa intramuscular.
- IV) Variaciones cuantitativas y cualitativas de la grasa intramuscular en los perniles frescos.
- V) Repercusiones del nivel y el tipo de grasa intramuscular sobre la calidad sensorial del producto.
- VI) Conclusiones.
- VII) Bibliografía.

### RESUMEN

La grasa intramuscular experimenta variaciones cuantitativas importantes en los músculos del cerdo ibérico. Destacando la explotación en montanera como el principal condicionante para la obtención de un alto veteado y siendo el efecto del cruce con Duroc menos marcado. En los perniles de montanera estas variaciones cuantitativas van acompañadas de variaciones cualitativas, con cambios en la composición (tanto en los ácidos grasos totales como en los ácidos grasos poliinsaturados de los fosfolípidos, y en la susceptibilidad oxidativa) que repercuten en la formación de compuestos volátiles deseables y una baja rancidez. En cuanto al cruce con Duroc, también se observan cambios en la composición, pero parecen más relevantes los relacionados con la estructura de las células grasas del veteado que lo hacen menos modificable durante el procesado y por tanto más aparente en el producto final. Por el contrario, la menor estructuración de la grasa intramuscular en los jamones ibéricos de montanera estudiados (por razones químicas y estructurales), promueve el desarrollo durante la maduración de un aroma de calidad sin que se aprecie un exceso de grasa en las superficies al corte.

### I.- INTRODUCCIÓN: CARACTERÍSTICAS DETERMINANTES DE LA CALIDAD DEL JAMÓN

Los jamones ibéricos tradicionales, producidos en el sur-oeste de la península, gozan de un gran aprecio por los consumidores, que los consideran como el máximo exponente de la calidad entre los productos cárnicos. La principal razón de ello es que presentan unas características organolépticas muy peculiares, destacando el aspecto (con una abundante grasa de veteado muy fluida y brillante), la textura firme y el especialísimo aroma (por su intensidad y persistencia, con notas olorosas a frutos secos, tostado, afrutado...). Se asume que dichas características son el resultado de dos elementos:

1.- Por un lado, a que la materia prima "per se" tiene una composición y unas propiedades particulares, que resultan determinantes para la calidad del producto final.

2.- Al efecto combinado de dichas características y del proceso seguido (las condiciones de temperatura y humedad y la duración de las distintas etapas), que si es el adecuado, promueve una serie de modificaciones de los precursores de la materia prima que son esenciales para el desarrollo de las cualidades sápidas y aromáticas del producto.

(PUFA como el ácido linoleico y el ácido araquidónico) disminuye. Estas variaciones en la composición de la grasa intramuscular dotan a la carne con los niveles más altos de grasa de unas características tanto físicas (punto de fusión, consistencia) como químicas (precursores de compuestos volátiles muy aromáticos, buena estabilidad oxidativa) muy adecuadas para el proceso madurativo característico del jamón ibérico, donde los perniles son salazonados y mantenidos a temperatura ambiente durante periodos prolongados. La baja tendencia al enranciamiento de este tipo de grasa, va incluso más allá de lo que reflejan las diferencias en los PUFA y MUFA mencionadas; puesto que además se identifican en ella cantidades sustanciales de hidrocarburos específicos (neofitadieno), indicadores de la ingestión de hierbas y por tanto de la presencia de antioxidantes naturales [11]. Estas variaciones en el perfil de ácidos grasos y en el estatus oxidativo se traduce como ha sido demostrado [3] en el análisis sensorial en las valoraciones emitidas por los miembros del panel de cata.

En cuanto a la estructura y distribución de la grasa en los lotes considerados en esta ponencia no se había estudiado. Si bien en muestras similares (procedentes de animales con distinta genética o alimentación) mediante RMN se ha demostrado que existen diferencias muy evidentes en el patrón del veteado (grosor, longitud, forma, ramificaciones, etc.) incluso entre diferentes líneas de cerdos ibéricos [7].

#### V.- INFLUENCIA DEL NIVEL Y TIPO DE GRASA INTRAMUSCULAR SOBRE LA CALIDAD SENSORIAL DEL JAMÓN IBÉRICO

Con el fin de evaluar si las diferencias cuantitativas y cualitativas encontradas en la grasa intramuscular en la materia prima se veían modificadas durante el procesado, y en que medida repercutían en la calidad, los perniles siguieron un proceso de elaboración idéntico. Una vez concluido el proceso de elaboración, que se realizó en condiciones controladas de salazonado y de secado, se procedió al análisis sensorial mediante paneles de cata en el producto final, algunos de cuyos resultados se muestran en la Figura 2. Las puntuaciones obtenidas por los atributos de calidad, en especial la intensidad y la calidad del aroma, y la aceptabilidad global de los jamones de montanera larga fueron claramente superiores a los de los animales cruzados y de pienso, lo que corrobora la excelente aptitud tecnológica de la materia prima de partida en relación con los parámetros considerados para la grasa intramuscular. No obstante, el comentario general de la simple observación visual de las lonchas y las puntuaciones del "veteado" (uno de los atributos del aspecto incluidos en la ficha de cata) revelaban un moderado engrasamiento intramuscular en los mencionados jamones de montanera, lo cual resultaba sumamente contradictorio, dado su excelente calidad aromática y el elevado nivel de grasa intramuscular que habíamos detectado en esos mismos músculos en fresco (del 8-9%). Por el contrario, el veteado resultaba bastante visible, aparentemente en los jamones con menos grasa infiltrada en fresco (procedentes de cerdos cruzados con Duroc y alimentados con pienso). Obviamente, esta paradoja lo que revela es la existencia de un efecto del proceso. Un estudio más pormenorizado de la composición y la estructura de los diferentes lotes de jamones desveló varios datos que nos permiten atisbar lo que había ocurrido:

1. - En primer lugar, la extracción y cuantificación de la grasa demostró que su cuantía en el jamón curado se correspondía con las tasas encontradas en los biceps en fresco, pero que las modificaciones físicas, químicas y estructurales más intensas sufridas por la grasa intramuscular de los animales de montanera habían hecho que fuese menos "visible" en el momento de la degustación para los panelistas (y por lo tanto para los consumidores).

2. - Este hecho resulta evidente cuando se hace examen microscópico de la grasa de veteado en ambos tipos de jamones (Figura 3). En los de montanera, los adipocitos eran de menor tamaño y estaban deformados, arrugados y con restos de membrana en su interior. Este aspecto sugiere que su grasa, más fluida y menos estructurada, ha salido de los adipocitos, y al estrecharse las vetas de grasa se hacen menos perceptibles a la vista. Pero probablemente, esta grasa movilizada pasa a ocupar los espacios dejados por el agua impregnando las fibras musculares y favoreciendo las interacciones magro-grasa y la transferencia de componentes liposolubles implicados en el desarrollo del aroma. Ello explicaría la excelente calidad e intensidad del aroma en estos jamones con un veteado poco aparente (el exceso de grasa intramuscular se encuentra disimulada).

Por el contrario, las células grasas en los jamones de cerdos cruzados y de pienso son de mayor tamaño y de forma regular (poligonal por la presión de las células contiguas). Debido a la presencia de

gruesas vetas de grasa (que se perciben muy bien al haberse mantenido la estructura) se ha llegado a afirmar que el cruce con Duroc incrementa la grasa intramuscular en los productos nobles (jamones, lomos), cuando realmente lo que ocurre es que se moviliza menos y por ello es más visible; y además, como demuestra el análisis sensorial, la menor calidad aromática e intensidad de los aromas percibidos durante la masticación hace que el producto no responda plenamente a las expectativas despertadas.

Finalmente, ¿a qué causa cabe atribuir estas diferencias en el comportamiento de la grasa intramuscular en los jamones durante el proceso?

Deben existir, por un lado razones químicas. La diferente composición en ácidos grasos y, en especial, la mayor riqueza en ácido oleico, hace que la grasa intramuscular de montanera sea más fluidificable cuando es mantenida durante periodos prolongados a una temperatura superior a su punto de fusión. Pero sobre todo debe existir un componente estructural; una grasa es tanto más movilizable en cuanto los elementos que mantiene su integridad (por ejemplo el tejido conectivo que rodea los adipocitos) se hayan formado más recientemente; o por el contrario (como ocurre en los cruces de Duroc y en los alimentados con pienso, y que podría suceder en algunas líneas de ibérico) la mayor precocidad hace que la grasa intramuscular depositada sea más estructurada y poco modificable.

## VI.- CONCLUSIONES

1. - Las diferencias cuantitativas en el nivel de grasa intramuscular determinan (directa o indirectamente) muchas características sensoriales importantes y la aceptabilidad global del jamón.

2. - Pero tanto, o más, lo son las variaciones cualitativas en el tipo de grasa (en cuanto a su composición, distribución y estructura) que condicionan las modificaciones durante el proceso.

3. - Por consiguiente, las diferentes condiciones y duración del procesado deben ser tenidas en cuenta (en combinación con las líneas genéticas y alimentación) y pueden ser utilizadas para modificar las características organolépticas del jamón en el sentido deseado.

## VII.- BIBLIOGRAFÍA

[1] Toldrá, F. (1998). Desarrollo de las características de textura y flavor: contribución enzimática. El jamón curado: Tecnología y análisis de consumo. *Símpoio Especial- 44<sup>th</sup> ICoMST. Eurocarne*. pp. 41-56.

[2] Ruiz, J. (1996). Estudio de parámetros sensoriales y físico-químicos implicados en la calidad del jamón Ibérico. Tesis Doctoral. Universidad de Extremadura.

[3] Cava, R. (1997). Influencia de la alimentación sobre los fenómenos oxidativos desarrollados durante la maduración del jamón de cerdo Ibérico. Tesis Doctoral. Universidad de Extremadura.

[4] Martín, L., Córdoba, J.J., Ventanas, J. y Antequera, T. (1999). Changes in intramuscular lipids during ripening of Iberian dry-cured ham. *Meat Science*, 51: 129-134.

[5] Bligh, E.G y Dyer, W.J. (1959). A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian J. of Biochemistry and Physiology*. 37, 911.

[5] Folch, J., Lees, M. y Stanley G.H.S. (1957). A simple method for the isolation and purification of total lipids of animal tissues. *J. Biol. Chem.* 226, 497.

[6] De Pedro, E., Casillas, M., y Miranda, C.M. (1997). *Meat Science*, 45, 45-51.

[7] Antequera, T. (2000). Predictores de la calidad de los productos del cerdo ibérico. Reunión anual del esquema de valoración genética de la raza porcina ibérica. Zafra, 2 Junio.

[8] García-Regueiro, J.A., Gibert, J. y Díaz, I. (1994). Determination of neutral lipids from subcutaneous fat of cured ham by capillary gas chromatography and liquid chromatography. *Journal of Chromatography*, 667, 225-233.

[9] Kornbrust, D. y Mavis, R.D. (1980). Relative susceptibility of microsomes from lung, heart, liver, kidney, brain and testes to lipid peroxidation: correlation with vitamin E content. *Lipids*, 15, 315-322.

[10] Antequera, T., García, C., López, C., Ventanas, J., Asensio, M.A. y Córdoba, J.J. (1994). Evolución de distintos parámetros físico-químicos durante la elaboración de jamones Ibéricos a partir de cerdos Ibéricos (100%) e Ibéricos x Duroc (50%). *Revista Española de Ciencia y Tecnología de los Alimentos*, 34: 178-190.

[11] Tejeda, J.F., Antequera, T., Martín, L., Ventanas, J. and García, C. (2001). Study of branched hydrocarbon fraction of intramuscular lipids from iberian fresh ham, *Meat Science*, (en prensa).

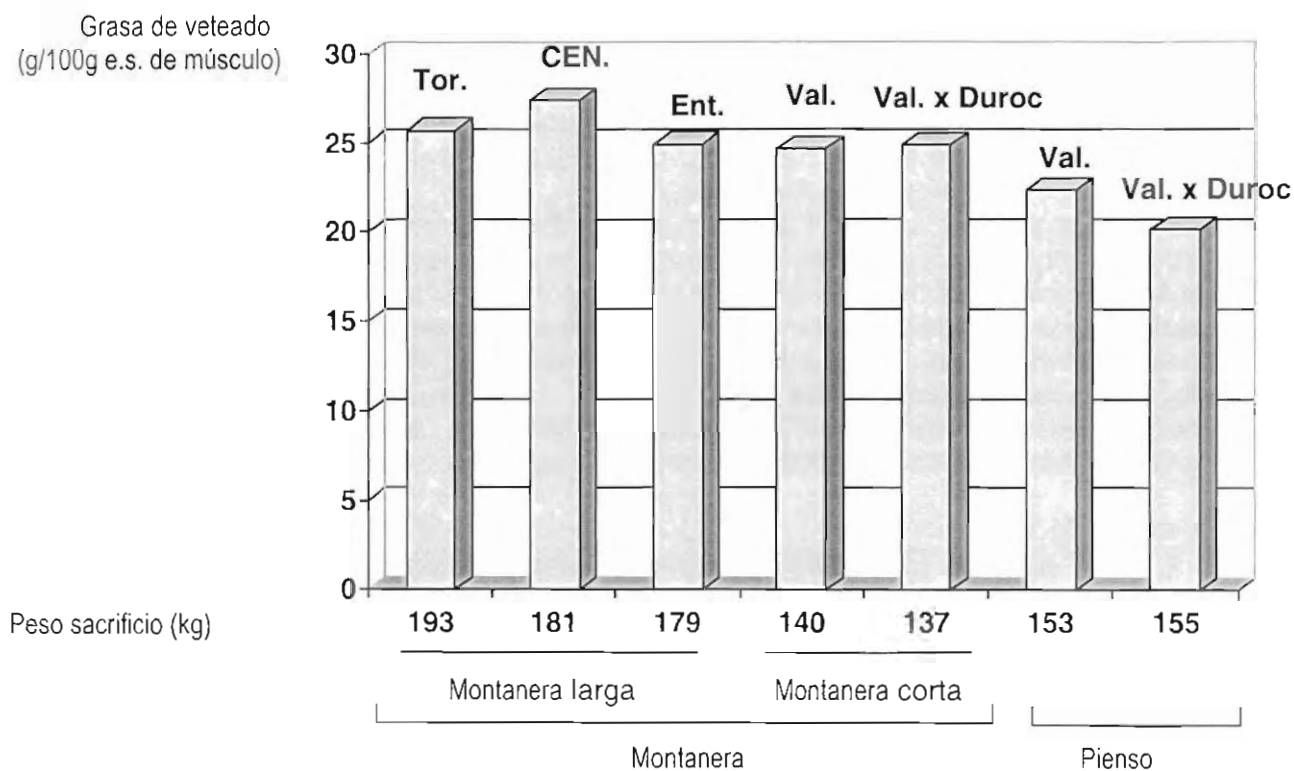


Figura 1. Influencia de los factores genéticos (línea y cruce de cerdo Ibérico) y ambientales (alimentación y peso) sobre el porcentaje de grasa de veteado en los músculos *Biceps femoris* del perril fresco. (Tor: Torbiscal; CEN: Censyra; Ent: Entrepelado; Val: Valdesequera).

Figura 2. Representación de los valores obtenidos mediante extracción de grasa con disolventes y análisis sensorial (datos tomados de un análisis cuantitativo-descriptivo) en dos grupos de jamones procedentes de animales diferentes en la raza y criados en sistemas productivos distintos.

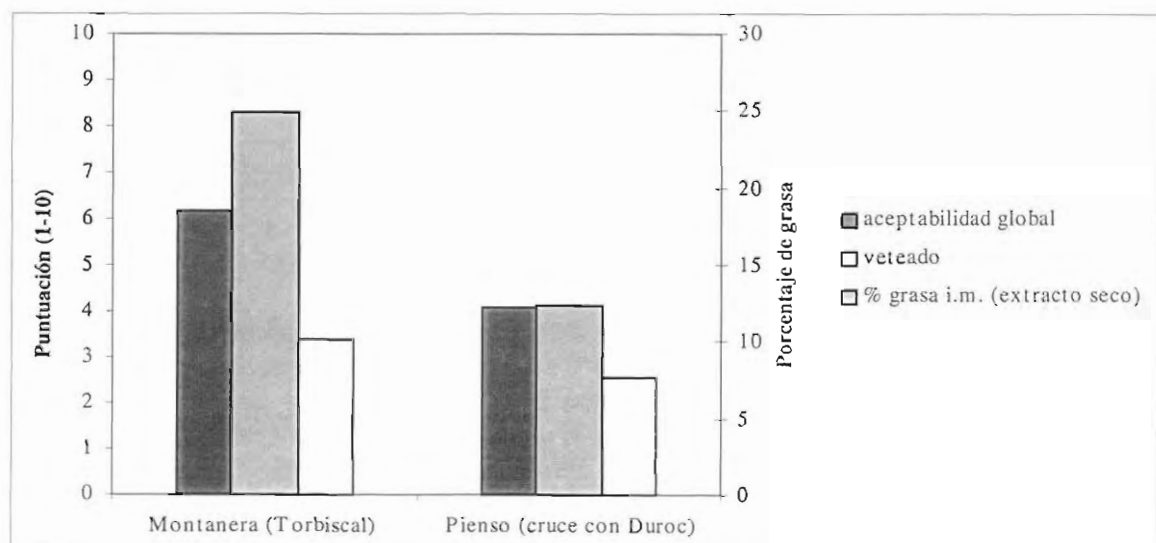
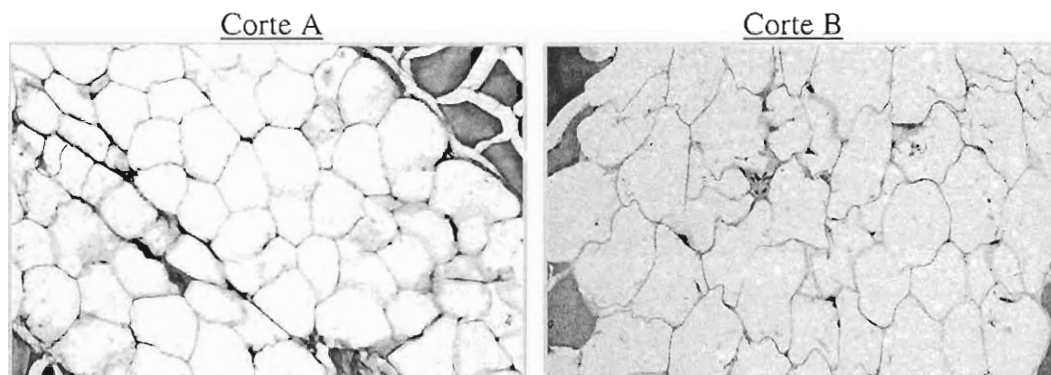


Figura 3. Detalles de cortes histológicos en jamones que presentan diferencias celulares en la grasa de veteado.



Corte A. Detalle de grasa intersticial en los jamones cuya grasa de veteado se mantiene íntegra (ibéricos cruzados con duroc y alimentados con pienso)

Se puede observar la presencia de una población de adipocitos cuya estructura se conforma con tendencia a la esfericidad, solamente modificada por la presencia de células vecinas. Las membranas citoplasmáticas se presentan uniformes y con tendencia a constituir figuras geométricas regulares.

Corte B. Detalle de grasa intersticial en los jamones con grasa "movilizada" (ibéricos puros alimentados en montanera)

Se observa una población de adipocitos que se encuentra sometida a claros cambios de su membrana citoplasmática, que no están derivados de la presión de células vecina.

Las irregularidades de la membrana citoplasmática pueden deberse a pérdida de la presión interna, por pérdida de lípidos citoplasmáticos y por la modificación de la elasticidad de la membrana, la cual también está estructurada por lípidos.

Tabla 1. Efecto de factores genéticos y ambientales sobre el contenido y composición de la grasa intramuscular del músculo bíceps femoris del pernil fresco del cerdo Ibérico.

	Ibérico		Ibérico x Duroc		Aliment.	Efecto	
	Montanera	Pienso	Montanera	Pienso		Cruce	Interacc.
Mediada	67.10 <sup>b</sup>	69.51 <sup>a</sup>	67.97 <sup>b</sup>	70.20 <sup>a</sup>	***	ns	ns
Grasa intramuscular <sup>1</sup>	24.62 <sup>a</sup>	22.32 <sup>b</sup>	24.81 <sup>a</sup>	20.13 <sup>b</sup>	*	ns	ns
ac. grasos saturados <sup>2</sup>	34.67	35.73	35.51	37.00	ns	ns	ns
ac. grasos w-9 <sup>2</sup>	18.18	14.12	17.56	13.12	***	ns	ns
ac. grasos w-6 <sup>2</sup>	43.23	46.59	42.31	47.24	**	ns	ns

<sup>1</sup>Datos expresados en g/100 g de extracto seco de músculo.

<sup>2</sup>Datos expresados en porcentaje respecto al total de ácidos grasos identificados en la fracción de fosfolípidos.



## ¿EN PÍLDORAS O EN JAMÓN?

Rafael Moreno Rojas

Profesor Titular del Dpto. Bromatología y Tecnología de los Alimentos  
Facultad de Veterinaria – Universidad de Córdoba

Que el jamón es un alimento exquisito, venerado y deseado por gran parte de las personas que lo han probado, es casi indiscutible, y probablemente otros compañeros se extiendan en cantar sus excelencias gastronómicas.

Me toca a mí en cambio contar sus cualidades en materia de salud, tan vituperadas en las últimas décadas. Frases como, "está buenísimo... pero engorda...", no nos son ajenas, u otras como "es una bomba para el colesterol". No voy a empezar admitiendo ni negando nada, pero tras un vistazo a las características nutricionales del jamón puede que no sólo nos aclaren la verosimilitud de las frases enunciadas, sino que incluso nos plantee una pregunta de contestación unívoca ¿en píldoras o en jamón?

Empecemos por lo más aparente, quiero decir por la energía y los constituyentes mayoritarios. Que el jamón engorda, no es menos cierto que el que lo hagan prácticamente todos los alimentos que ingerimos. Como comentaba el profesor Grande Covian, "el único alimento que no engorda es el que se queda en el plato". La acertada frase del maestro encierra una gran verdad. Viene a decir que todos los alimentos que ingerimos llevan inherentes un aporte calórico, que será más o menos elevado dependiendo de la cantidad y proporción de sus principios inmediatos. Pero por otra parte, la concentración energética de un alimento tampoco significa nada si no se contempla en el contexto del resto del aporte calórico de la dieta del individuo y, por supuesto, sus necesidades energéticas. Es decir, el alimento más energético que podamos imaginar, la grasa pura, no tiene porqué "engordar" a nadie, si la cantidad que consume de este alimento, sumada a la de los restantes de su dieta, no supera su gasto energético. Es cuestión de economía, los ingresos deben ser equivalentes a los gastos. Pero en nuestra sociedad, desde un punto de vista sanitario, este tipo de ahorro es contraproducente.

Con todo lo argumentado parece claro que no debemos llevar a la picota a ningún alimento como emblema de los kilos que nos sobran, pues no es cuestión de un ingrediente, sino del total de nuestra dieta. Hecha esta salvedad, que algunos pudieran interpretar como intención de ocultar un aporte calórico desmesurado por parte del jamón, es momento de coger el toro por los cuernos, o en este caso el cerdo por las patas, y tratar de evaluar ese aporte calórico para calificarlo correctamente.

Podemos establecer un valor calórico aproximado del jamón de 250 Kcal/100g (menos según algunos comerciantes), teniendo en cuenta que este contenido calórico puede variar según se trate de una zona más o menos jugosa, o con diferente contenido en grasa. Este contenido es poco más que el que pueda tener el pan, el atún en aceite de lata, el whisky, el huevo frito o las patatas fritas (las caseras, porque las de paquete tendrían el doble). Sin embargo estos productos, nos parecen tan cotidianos, que quizás no repararemos en considerarlos "bombas de calorías", o ¿es que quizás no lo sean?. En cualquier caso valoremos la cantidad de estos productos que consumimos a lo largo de una año y la cantidad de jamón. Si sumamos en ambos lados las calorías aportadas, seguramente que el desprestigiado jamón supone, solamente, una pequeña proporción de la energía que aporta cualquiera de los otros alimentos enumerados.

De hecho, dentro del conjunto de los derivados cárnicos, el jamón ostenta uno de los lugares de cabeza en cuanto a menor poder energético, tan sólo superado por el jamón cocido y algunos de los nuevos productos elaborados con pollo o pavo que suelen denominarse como "light". Es decir que se encuentra más próximo a estos alimentos considerados hoy en día como dietéticos, sanos o ideales para dietas de adelgazamiento, que a sus tradicionales compañeros de mesa, los embutidos.

Pero no nos quedemos en medianerías, pensemos en el alimento saludable por excelencia, el que aparece como emblema de la dieta mediterránea, el salvador de los aquejados de colesterol, aquel del que en España nadie cuestiona su importancia en nuestra dieta: "el aceite de oliva". Este es el gran producto de nuestras tierras, especialmente encontrándonos en pleno olivar andaluz; de nuestra mesa, pues se erige en vértice o complemento de cualquier plato de nuestra gastronomía; y de nuestra salud,



pues se le ha nombrado su defensor en nuestras arterias contra el temido colesterol. Ese alimento entre los alimentos se entretiene en aportar casi la friolera de 900 kcal/ 100 g, o lo que es lo mismo, cuatro veces más calorías que igual cantidad de jamón.

En este momento alguien pensará, "sí, pero el aceite no nos lo bebemos", y quizás en su caso no lo haga, aunque existen consumidores malinformados de las consignas mejor dictadas, que sí lo hacen, para así, supuestamente, reducir su colesterol. Lógicamente no es éste el uso que hacemos de forma habitual del aceite. Por ello, pensemos en sus usos cotidianos, una ensalada por ejemplo, ¿hemos reparado en la cantidad de aceite que se puede emplear para condimentar una ensalada?. Según los casos y los gustos puede oscilar entre unas gotas hasta 25 g para un plato de lechuga. Calculemos: 25 g son 225 kcal o, lo que es lo mismo el equivalente a casi 100 g de jamón.

Éste ha sido un ejemplo fácil, y sólo un cálculo más, pero se podrían poner otros muchos, cualquier frito, sobre todo si es un rebozado, capta más de esos 25g de aceite, que son también una cantidad habitual por persona al elabora cualquier guiso, si no lleva otros alimentos que aporten grasa, lo que al final redunda en igual número de calorías. ¿Cuanto supone en calorías el consumo de aceite de oliva por persona y año, comparado a las calorías que aporta el jamón?.

No pretendo seguir poniendo ejemplos hasta la saciedad de alimentos más calóricos que el jamón, o bien menos calóricos que aporten sumando los consumos anuales, mucho más de lo que es habitual consumir de jamón. Dejémoslo en una apreciación imparcial, que lo podría considerar como un alimento con un poder energético medio, similar a muchos otros que consumimos inopinadamente.

Una vez aclarado el aporte energético del jamón, centrémonos en sus constituyentes principales, como son agua (no mucha), proteínas, de las que hablaremos de forma más extensa más adelante, y grasa, la cual puede ser más o menos abundante, y de la que no hablaré mucho, pues de ella se encargarán otros compañeros de mesa.

No contiene ni fibra dietética, ni apenas glúcidos... una pena, o quizás no tanto, ya que ¿quien se toma el jamón a "palo seco"? ¿Quién no lo acompaña de un buen trozo de pan, o en su defecto de una rosquilla, pico o palillo de pan, en el que tenemos todos los hidratos de carbono que al jamón le faltan?. Y si ese pan o palillo es integral... ya tenemos la fibra. Para que queramos más. En fin, bromas aparte, no olvidemos algunas de mis primeras palabras que hacían alusión a que un alimento no es una dieta, ya que ésta se compone por varios alimentos, y en el caso del jamón, las compañías habituales lo complementan a la perfección.

Pero olvidemos de lo que carece, y centrémonos en lo que contiene. Por orden de abundancia, la referencia es obligada a las proteínas. Nos encontramos con uno de los alimentos más rico en proteínas (30%), comparable tan sólo a algunos productos secos o deshidratados, como la soja o su harina, y nadie me negará que es más agradable consumir jamón que soja seca o su harina (sobre todo porque para que el aporte proteico de ésta sea equiparable al del jamón, hay que comérsela cruda).

Pero no todo se queda en cantidad, pese a su importancia, hemos de hablar, como no tratándose del jamón, de la calidad, en este caso de calidad proteica. Esta calidad nutricional se suele medir sobre la base de una serie de parámetros como son: aporte de aminoácidos esenciales, digestibilidad, utilización proteica, etc.

Pues bien, el jamón es un aventajado en cuanto a la calidad proteica. Su aporte de aminoácidos es equilibrado, no presentando ningún aminoácido limitante. Es decir, en el jamón ninguno de los aminoácidos esenciales son aportados en cantidad insuficiente, lo que podría limitar la construcción de proteínas endógenas. No podemos decir lo mismo de otras fuentes proteicas, como los cereales (pan, pasta, arroz) deficientes en lisina, o las legumbres (lentejas, garbanzos, alubias), deficientes en aminoácidos azufrados. Pero tampoco seamos parciales, esta característica de buen aportador de aminoácidos esenciales no es exclusiva del jamón, sino que la comparte con otros productos cárnicos, lácteos y huevos.

En cuanto a la digestibilidad proteica, la podemos clasificar en dos grandes apartados, la gástrica y la intestinal. La digestibilidad gástrica se refiere al tiempo de permanencia de los alimentos en el estómago, que depende fundamentalmente del grado de disgregabilidad de las partículas, y la composición nutricional. Esta digestibilidad, o mejor dicho su falta, es la responsable de esas digestiones pesadas, que en alguna noche o sobremesa nos han asaltado. En este sentido el jamón presenta una excelente digestibilidad, motivada en gran medida por los procesos proteolíticos y de desnaturalización proteica que se producen en su seno durante la maduración. Estos procesos producen un más fácil

ataque por parte de los enzimas proteolíticos, y por tanto una menor necesidad de permanencia en el estómago. Es cierto que esa cualidad de las proteínas del jamón se puede ver empañada, cuando se consume con excesiva grasa y acompañado de otras numerosas viandas, que sí pueden retener en nuestro estómago el vaciado necesario para una digestión armoniosa.

Con relación a la otra digestibilidad, es decir la intestinal, se mide en función de la capacidad que tiene nuestro intestino de absorber los nutrientes presentes en los alimentos y en el caso concreto de la proteína, como el porcentaje de la presente en la dieta que se absorbe. En el jamón esta digestibilidad resulta excelente por dos motivos, el primero es inherente al grupo de alimentos al que pertenece, ya que en general los alimentos de origen animal presentan una proteína altamente digerible. La excepción más conocida a esta regla es la del huevo crudo, en el que los factores antitripsicos, como el ovomucoide o el ovoinhibidor, dificultan dicha digestibilidad. En el caso de las legumbres también existen factores antitripsicos que reducen la digestibilidad, pero a diferencia de los del huevo, no se inactivan completamente por el tratamiento térmico culinario, por lo que su digestibilidad se ve mermada incluso después del cocinado.

Por último, en lo que a calidad proteica se refiere, tenemos que referirnos a estudios cuyos resultados apuntan hacia una mejor utilización por parte de nuestro organismo de las proteínas de origen animal (incluidas las del jamón), frente a las de origen vegetal. En este caso se trata del grado de utilización proteica neta, o por decirlo en palabras más claras, del periodo de permanencia de los aminoácidos en nuestro cuerpo, que es mayor cuando dichos aminoácidos proceden del jamón u otro producto de origen animal.

No quisiera abandonar los principios inmediatos del jamón sin hacer una pequeña alusión a su grasa, que apetece llamar mejor "tocino" que por el aséptico nombre de "lípidos". En cuanto a cantidad, ésta puede ser muy variable, desde menos de un 5%, hasta más del 25%, aunque podemos usar un término medio del 12%. Según raza, variedad, alimentación y edad, la grasa del jamón puede ser más o menos abundante, y lo que es más importante, más o menos separable del músculo.

En este aspecto puede existir jamones con mayor o menor cantidad de infiltración grasa, por lo que tenemos la posibilidad de seguir disfrutando de este manjar en sus distintas variedades desde el que esté prácticamente carente en grasa (en cuyo caso puede contener menos que la ternera o el cordero), hasta lonchas de puro tocino, según nuestras apetencias o las exigencias médicas.

Con relación a la calidad de esta grasa, hemos de valorarla con el perfil de ácidos grasos en la mano, donde podemos comprobar que en determinados tipos de jamón el dominante es el oleico, o traducido del román paladino, el mismo ácido graso que predomina en el aceite de oliva. Pero como dije, ya serán otros los que valoren de manera más extensa este aspecto y el de su bajo aporte de colesterol, a la luz de los actuales conocimientos científicos.

Pasemos ahora revista a otros nutrientes que debemos aportar en nuestra dieta para mantener la salud, y de los que el jamón puede y tiene que decir mucho. Son dos los tipos de compuestos a los que nos vamos a referir y que usualmente se engloban bajo el epígrafe de micronutrientes: las vitaminas y los elementos inorgánicos.

En cuanto a las vitaminas, no haremos la lista completa tanto liposolubles como hidrosolubles, aunque todas ellas las aporta el jamón en mayor o menor medida. Son destacables las del grupo B (tiamina, riboflavina, niacina, etc), y en especial la vitamina B<sub>12</sub>. El jamón prácticamente podría encabezar la lista de las fuentes de la misma si no existiesen el hígado y algunos cereales de desayuno adicionados de esta vitamina. La cobalamina (vit B<sub>12</sub>), sólo es aportada por alimentos de origen animal, por lo que en ciertas dietas su aporte puede estar comprometido, y es gracias a la transgresión de sus propias normas, que algunos realizan tras sucumbir a las excelencias del jamón, por lo que pueden "sobrevivir" sin que se presente la temida deficiencia en esta vitamina.

En relación con los minerales, tampoco es desdeñable el jamón para contribuir al aporte de la mayoría de ellos, incluidos algunos tan interesantes como selenio, calcio, cinc, y por supuesto el hierro del que haremos mención aparte.

En el apartado de los constituyentes inorgánicos, surge uno de los grandes enemigos del jamón desde el punto de vista de la salud, el sodio; o lo que es lo mismo, la sal. Aquí tenemos poco que argumentar, no vamos a decir que el jamón no tiene sal, ya que una de las características del jamón es su sabor salado, lo que se deriva, como todos sabemos, de la salazón en su procesado tecnológico. Lo que sí podemos plantear es su concentración en comparación con la ingesta usual.

Por término medio podemos hablar de un contenido de sodio del 1%, lo que equivale en sal a 2.5 g/100 g. Pensemos de nuevo en un alimento saludable, como un salteado de verduras. Por término medio, este tipo de platos se condimentan con unos 3 g de sal por persona, lo que supone más de lo que aportarían 100 g de jamón. Lógicamente el plato de verduras no lo notamos tan salado como el jamón, pues tiene mucha más agua, que diluye el sabor salado. Podríamos poner muchos más ejemplos del empleo culinario o industrial de la sal en nuestra alimentación cotidiana, ya que no en vano consumimos por término medio en torno a 8 g de sal al día. Pero la pregunta sigue siendo ¿realmente es tan mala la sal?. Para esta respuesta no voy a utilizar palabras propias, sino conocimientos científicos. Es cierto que una dieta rica en sal hace más difícil el tratamiento de hipertensión en individuos aquejados y tratados farmacológicamente contra este padecimiento. Sin embargo, en una de las últimas reuniones de INTERSALT (organización que estudia la relación entre la sal y la tensión arterial) se puso de manifiesto que en individuos sanos el incremento desde la cantidad recomendable de sal al día (6g) a la que habitualmente consumimos (8g), tan sólo supone un incremento en el 2% en la presión sistólica y un 0.2% en la diastólica. Por ello no supone especial problema en una persona sana ingerir más sodio del recomendado, pues su riñón se encargará de eliminarlo oportunamente, y por supuesto más rápidamente si la ingestión de sal en forma de jamón se ve acompañada de una bebida alcohólica como la cerveza o el vino, que por sus efectos diuréticos favorecen dicha eliminación.

Por último, con relación a la sal del jamón cabe plantear la posibilidad de decidirse por jamones menos salados. Pero por otra parte, hemos de tener en cuenta que con la sal del jamón, al ser de origen marino, aportamos también yodo, un nutriente esencial que previene el cretinismo o bocio.

Centremos ahora nuestra atención en un mineral concreto, del cual ya indicamos que haríamos una alusión especial. Me refiero al hierro, uno de los elementos inorgánicos del que presentamos de forma habitual mayor carencia, y de forma muy particular en el caso de las mujeres. Quizás alguno recuerde aquella vieja receta para parturientas de "taquitos de jamón con vino", para recuperarse del parto. No andaban muy desencaminadas nuestras abuelas o antiguas matronas cuando hacían esta recomendación, pues sin duda es una combinación ideal para incrementar nuestras reservas férricas.

El jamón contiene entre 3 y 4 mg de hierro por cada 100 gramos, lo que supone, si alguien se entretiene en mirar una buena tabla de composición, casi la tercera parte que las lentejas, alimento que según opinión general son la mejor fuente de este elemento.

Derribemos otro mito. Las lentejas contienen unos 11 mg de hierro por 100 gramos cuando están secas, casi la mitad una vez puestas en remojo, y tan sólo 3.5 mg/100 una vez cocidas. Lógicamente este descenso de hierro se debe a la hidratación de las lentejas que supone una dilución efectiva que produce concentraciones similares a las del jamón. Por tanto, ¿donde está la diferencia?

Pero no nos quedemos solo en la cantidad, hablemos de calidad. El hierro que se aporta en la dieta se puede encontrar en dos formas, una inorgánica, que es en la que se presenta en los alimentos de origen vegetal, y otra orgánica, que denominamos habitualmente como forma hemo (en clara alusión a la capacidad formadora de hemoglobina). La forma hemo se encuentra de forma casi exclusiva en los alimentos de origen animal, suponiendo aproximadamente el 40% del hierro presente en estos alimentos. Hasta aquí parece una simple lección de bioquímica, pero las implicaciones nutricionales de la forma química en que se encuentre el hierro en los alimentos es de suma importancia a la hora de su biodisponibilidad. Dicho de forma simple, la forma hemo del hierro se absorbe, distribuye y utiliza mejor y más eficazmente que la forma no hemo. Pero además, la forma hemo se ve menos afectada por otras sustancias presentes en los alimentos que pueden limitar la absorción del hierro, como puede ser la presencia de fitatos, oxalatos o fibra dietética. Por cierto que ya dijimos que el jamón no contiene fibra dietética, pero las lentejas si la tienen, además de otros antinutrientes. Parece claro por tanto que ante la casi igualdad de concentración de hierro del jamón y las lentejas, nuestro organismo puede asimilar más del primero que de las últimas.

Pero nos queda un detalle más, el llamado "factor carne", un desconocido polipéptido que se forma en la digestión de las proteínas de los productos cárnicos y que favorece la absorción del hierro. De tal forma que la presencia de productos cárnicos en nuestra dieta no sólo favorece la absorción del propio hierro aportado por esos productos, sino también, incluso, el que aporten otros alimentos no cárnicos.

En definitiva hemos puesto de manifiesto que las reinas del aporte de hierro, las lentejas, han sido destronadas por nuestro jamón. Pero iremos más allá, pues es habitual que el jamón se tome con algún tipo de bebida alcohólica, frecuentemente vino o cerveza. De nuevo nos encontramos con buena compañía para el jamón, pues según demuestran estudios epidemiológicos, el consumo del alcohol favorece la absorción de hierro, siendo la anemia ferropénica rara entre los alcohólicos crónicos. Y para los no bebedores, la compañía ideal del jamón es el zumo de naranja, o alguno de esos refrescos que tan frecuentemente vienen adicionados de ácido ascórbico (vitamina C), potenciador demostrado de la absorción y utilización de hierro por nuestro organismo.

La disyuntiva creo que no merecerá la pena pensarse, ¿qué prefiere tomar para aportar hierro a su dieta un plato de jamón con un buen vino, o unas simples lentejas?. Aunque el hierro no estuviera en juego, creo que nuestro paladar no dudaría.

Vemos pues que para evitar la anemia ferropénica, que aqueja sobre todo al colectivo femenino, y en especial a un 5% de las mujeres, que padecen menstruaciones copiosas, podemos ofrecer una alternativa a las píldoras que nos receta el médico. Hay que tener en cuenta además que en la mayoría de los casos dichas píldoras no son más que hierro inorgánico (es decir no hemo), y que al suministrar este elemento de forma aislada a nuestro organismo, podemos incluso ocasionar una competencia por los sitios activos de absorción con otros minerales como el cinc o el cobre, que al estar en menor cantidad pierden opciones de ser absorbidos. Por ello, lo que trata de paliar una deficiencia puede provocar a largo plazo otras. Esto último es especialmente cierto en el caso de los complejos de hierro con ácido fólico, que se suelen prescribir para corregir anemias en embarazadas. En estos complejos, el ácido fólico se une al cinc de los alimentos precipitando ambos, lo cual no supone mayor problema para el ácido fólico que se encuentra en exceso, pero sí una merma importante para el cinc, que ya habíamos comentado que competía además por el hierro por absorberse. ¿Quieren seguir un poco más la historia?. La deficiencia de cinc ocasiona una falta de movilidad por parte del retinol (vitamina A), ya que su factor de transporte es dependiente de cinc, por lo que el retinol permanece en el hígado, y por tanto no puede ejercer su efecto a nivel periférico, donde es necesario para que la función reproductiva y el propio parto se desarrollen adecuadamente. Buena paradoja, damos una píldora a la embarazada creyendo que le hacemos un bien, y finalmente el efecto puede ser más perjudicial que beneficioso.

Pero pensemos que damos jamón en lugar de píldoras a nuestra embarazada, o cualquier otra persona anémica, o propensa a serlo. ¿Qué ocurrirá con el cinc y el cobre?. Nada, pues a la vez del hierro, el propio jamón contiene ambos metales en proporción adecuada para que los tres puedan absorberse.

Aun sin tener en cuenta todas las demás propiedades nutritivas comentadas anteriormente, ni su sabor, aroma o connotaciones de satisfacción física, emotiva y social que supone el consumo de jamón, respondan ahora a mi pregunta:

El hierro ¿en píldoras o en jamón?

estos son factores nutricionales y que los valores se pueden modificar al cambiar la dieta del animal, durante su último mes de vida.

En resumen, sobre los datos de laboratorio, el consumo moderado de la grasa de la carne de cerdo no puede ser perjudicial para la salud ya que no contiene mucho colesterol y además la grasa saturada, la menos sana, representa un porcentaje menor que los otros tipos de grasa. Pero esto es la teoría. La pregunta definitiva es la siguiente:

¿Es realmente saludable un consumo moderado de jamón curado de cerdo ibérico?

Es muy difícil estudiar la relación que existe entre el consumo de un determinado alimento y la salud. Hay que hacerlo científicamente, con rigor, no vale la charlatanería ni las suposiciones. Sobre esta base decidimos hacer un estudio sobre la influencia del consumo de Jamón curado de cerdo ibérico sobre los lípidos y otros parámetros relacionados con el riesgo cardiovascular. El estudio se realizó en sujetos voluntarios, residentes en una institución cerrada, en la residencia de la tercera edad Lisardo Sanchez, en Valdebotoa, Badajoz.

Se diseñaron dos períodos dietéticos consecutivos de una duración de seis semanas cada uno. En el primer estudio la dieta se complementó con 120 g diarios de jamón de cerdo ibérico criado en montanera (Valdesequera, Junta de Extremadura). El estudio experimental fue precedido de una semana en la que los participantes realizaron una dieta preparatoria para evitar posibles interferencias con su alimentación habitual. En la Tabla 3 se muestran las características de los dos tipos fundamentales de dietas. Se realizaron análisis de sangre y controles médicos completos al inicio del estudio y al finalizar cada período.

No hubo cambios en la exploración física de los sujetos a lo largo del estudio y sus tensiones arteriales, tanto sistólica como diastólica, se mantuvieron sin cambios significativos (Tabla 4). Esto es importante con relación al contenido en sal del jamón y los problemas de hipertensión. Nuestros resultados muestran que si la salazón es razonable, y no existe contraindicación médica específica, un consumo moderado de jamón no acarrea incrementos de la presión arterial.

Es un hecho bien conocido que al bajar de peso, mejoran las cifras de lípidos en sangre. Pero en nuestro estudio, como se muestra en la tabla 4, el peso se mantuvo constante durante todo el período experimental. Por ello interpretamos que los descensos observados en los niveles de algunos lípidos, se deben exclusivamente, al jamón consumido y no a una posible dieta de adelgazamiento.

Como se muestra en la Tabla 5, se detectó un descenso significativo en los niveles de colesterol total y de triglicéridos tras el período dietético, durante el que se administró el jamón. El colesterol "malo", el C-LDL, descendió de forma significativa tras la administración de jamón. El C-HDL, el bueno, no mostró diferencias significativas tras la ingestión de jamón comparándolo con la situación al inicio. Esto puede ser debido a que la mayor parte de los individuos que participaron en el estudio eran mujeres, que suelen tener el nivel de colesterol-HDL muy elevado, por lo que es difícil que aumente más aún, a causa de la modificación en la dieta.

Uno de los resultados más sorprendentes fue el descenso en los niveles de fibrinógeno. Esta sustancia tiene mucho que ver con la coagulación de la sangre. Cuanto más alto esté, más tendencia existe a padecer coagulaciones intravasculares y trombosis. En nuestro estudio la cifra de fibrinógeno se redujo casi a la mitad en algunos de los individuos estudiados.

¿Qué podemos concluir?

En primer lugar que en términos generales un consumo moderado de jamón curado de cerdo ibérico, sobre todo si el animal ha sido alimentado " como Dios manda", no es perjudicial para la salud, incluso mejora parámetros plasmáticos de riesgo como el colesterol LDL, los triglicéridos y el fibrinógeno. Respecto a las calorías es interesante reseñar que una ración de jamón curado tiene menos calorías de lo que se piensa. Por ejemplo un plato de jamón tiene menos calorías que un plato de espaguetis a la boloñesa con queso rayado.

Como conclusión final de los novedosos resultados obtenidos respecto a las virtudes del consumo moderado de jamón, recurriremos a un refrán muy antiguo que dice:

*" Tanto jamón como un pulgar, pone el alma en su lugar".*

Vemos que coincide la ciencia más actual, con la tradición de siempre: Que el jamón bueno, es bueno ¿Quién lo duda?



Bibliografía

1. Campillo J.E.: La carne de cerdo y la salud. Frontera, Nº33: 25-32, 1997. (Revista editada por Caja de Badajoz).
2. Campillo J.E.: Alimentación: ciencia, tradición y salud. Arán Ediciones S.A. Madrid, 1997
3. García-Rebollo A.J., Maciá E., Ortiz A., Morales P.J., Martín M., Fallola A., Mena P. Campillo J.E. : Effects of consumption of meat product rich in monounsaturates fatty acids (the ham from the iberian pig) on plasma lipids. Nutrition Research 18: 743-750, 1998.

TABLA 1.- Contenido aproximado en colesterol (mg) por cada 100 g de algunos alimentos.

Yema de huevo.....	1500
Paté de hígado, riñones, sesos .....	400
Hígado, .....	350
Grasa de la carne .....	300
Mantequilla, ternera, mariscos y crustáceos.....	250
Carne de pollo.....	75
Jamón, tocino de cerdo.....	60
Leche entera.....	10
Alimentos vegetales.....	0

TABLA 2.- - Ácidos grasos más frecuentes en las grasas de la carne, con indicación de su porcentaje relativo.

ACIDO GRASO	VACUNO	CERDO BLANCO PIENSO	CERDO IBÉRICO PIENSO	CERDO IBÉRICO MONTANERA	CORDERO
Palmitico C16: 0	29	28	23	21	25
Estearico C18: 0	20	13	11	9	21
SATURADAS	49	41	34	30	46
Palmitoleico C16: 1	2	3	2	2	1
Oleico C18:1	42	46	54	56	43
Linoleico C18: 2	2	10	10	9	3
Linolénico C18: 3	0,5	0,7	0,6	0,7	3
INSATURADAS	46,5	59,7	68,6	67,7	50

C:x = número de átomos de carbono y número de dobles enlaces.

TABLA 3.- Composición media diaria de las dietas

	DIETA USUAL	DIETA CON JAMÓN
Energía (Kcal)	1750	1806
Grasa total (%)	40	38
Saturada	16	10
Monoinsaturada	16	22,5
Poliinsaturada	7,2	4,7
Proteínas (%)	20	20
Carbohidratos(%)	39	42
Colesterol (mg)	258	231

Pero, para que el metabolismo pueda producirse adecuadamente tenemos que abastecer a nuestro organismo con los elementos apropiados en las cantidades necesarias. Para ello hacemos uso del proceso de la nutrición, integrando los elementos necesarios (que reciben el nombre de nutrientes) en el conjunto de los alimentos que consumimos (lo que denominamos dietas).

En este conjunto de los productos alimenticios, el jamón ocupa un preciado lugar. Realiza unos aportes de nutrientes muy interesantes, que han sido destacados ya puntualmente por los dos profesores que me han precedido en esta mesa, motivo por el cual no me detendré más en la contribución del jamón al bienestar físico.

### BIENESTAR MENTAL

Al igual que el hombre tiene requisitos biológicos que cubrir, de su naturaleza racional surgen necesidades mentales, cuya satisfacción es imprescindible para que pueda alcanzar estos aspectos de la salud que quedan definidos como "bienestar mental". En este plano, nuestra primera intención fue la de abordar el análisis de las necesidades mentales del hombre de forma globalizada, de forma análoga a como hicimos con el bienestar físico. De este análisis podríamos deducir las posibilidades que el jamón ofrece en el establecimiento de las condiciones requeridas para un adecuado estado de salud mental.

Pero lo primero con lo que nos encontramos es que hay una marcada diferencia con la situación biológica. Mientras que en el plano de la biología disponemos de gran cantidad de información con datos bioquímicos y fisiológicos bastante contrastados, obtenidos con la ayuda de equipamientos científicos adecuados, en el caso de la mente humana las dificultades de extraer conclusiones son muy arriesgadas. Nuestra disponibilidad de medios y equipos para el estudio de la mente son, por el momento, limitadas. No obstante, juega a nuestro favor el interés del tema, que permite superar muchas limitaciones. Como señalaba el profesor Sopp, que era siquiatra, "en el mundo hay muchas cosas que pueden considerarse más bellas que el propio hombre, pero ninguna es más interesante que él mismo". Indudablemente, dada su condición profesional, este profesor se refería a la mente del hombre.

Por eso, nuestra aproximación a la mente es tremendamente atractiva. Y en esta aproximación, una de las dificultades más considerables a superar en el análisis de sus "requerimientos" es el hecho de que nuestro pensamiento se conduce de una forma "alternante", mediante impulsos, lo que hace que seamos polivalentes y no "unidireccionales". En consecuencia, es prácticamente imposible establecer una linealidad lógica en el análisis de las situaciones mentales. Es tremendamente complejo tratar de deslindar aspectos que normalmente están altamente imbricados y sin ningún orden definido de sucesión lógica. Algo que pudiera asimilarse a las cadenas metabólicas del plano biológico.

En esta aproximación, el Profesor José Antonio Marina nos define como "insaciables consumidores de emociones" y en consecuencia conseguir un completo bienestar mental puede parecer y parece una utopía. No obstante, si queremos responder a las exigencias de la Organización Mundial de la Salud, estamos obligados a aproximarnos a esa utopía en nuestro camino en la búsqueda de conseguir una contribución positiva a la salud mental. Afortunadamente, si aún no podemos establecer una forma ordenada y precisa de acercamiento a las necesidades mentales, no es imposible intentarlo. Además, en frase de Napoleón, "lo difícil se consigue y lo imposible se intenta".

Por estas razones nos hemos limitado a considerar por separado varios aspectos de los muchos que podrían establecerse en este contexto. Dejamos en consecuencia constancia de que existe una necesidad imperiosa de prestar mayor atención a estas consideraciones, relativas a la contribución de los productos alimenticios en general, y por supuesto del jamón en particular, a la "salud mental" de los posibles consumidores.

Los aspectos que hemos escogido se encuentran entre los destacables para nuestro jamón, sin que esta elección sea en absoluto excluyente de otros aspectos quizás tan interesantes o más que los que proponemos. En concreto abordaremos la necesidad mental del consumo alimentario, la necesidad mental del sentimiento estético y la necesidad mental de la autoestima.

#### Necesidad mental del consumo alimentario

La primera afirmación que tenemos que hacer en este contexto es que "el hombre come con la mente". Es posible que alguien inicialmente pueda disentir de esta afirmación y piense que comemos fundamentalmente con la boca, después de valorar los alimentos con la vista, con el tacto, con el oído, con la nariz y en último extremo con la propia boca. Es decir, que son los órganos de los sentidos los que

nos atraen hacia el alimento y los dirigen hacia el aparato digestivo. Pero, si analizamos más detenidamente la situación, veremos que no es así.

Los estudios de antropología de Marvin Harris demuestran que "sólo comemos lo que consideramos bueno para comer". Según este autor dicha idea está en la base de los tabúes alimentarios en determinadas culturas. En sus consideraciones teóricas, posteriormente, este autor explica estos condicionantes culturales en una base fundamentalmente economicista, que pudiera llegar a ser discutible. Pero queda la idea fundamental de la necesidad de saber lo que es "bueno para comer" antes de comerlo.

Todo el mundo habrá tenido la oportunidad de experimentar que, ante cualquier alimento que no quede perfectamente definido por su propia apariencia, surge la interrogante clásica "¿qué es esto?" o "¿de qué está hecho este producto?". Nos preocupa saber en primer lugar qué es lo que vamos a comer, antes de decidirnos a evaluarlo sensorialmente como alimento. En el supuesto de que el producto considerado nos sea totalmente desconocido o en el caso de que pueda ser sólo sospechoso de no pertenecer a la categoría de lo que para nosotros es "bueno para comer", sentimos una sensación poco agradable. La contribución a la salud de ese producto no es precisamente la adecuada. La situación puede llegar al absurdo aparente de que si después de atrevernos a probarlo, haberlo saboreado y encontrarlo aceptable, nos informan que contiene algún producto "repugnante" para nuestra mente, incluso nos puede hacer vomitar.

Además, tenemos también un sentimiento innato de que sólo los alimentos garantizados como inocuos son considerados adecuados para comer. En nuestra sociedad actual la manera de tener seguridad de la inocuidad de los alimentos es que se nos garantice dicha inocuidad por parte de los expertos sanitarios, mediante los sistemas establecidos por la normativa al efecto. Pero es que incluso en este contexto, si surge un elemento que distorsione nuestro convencimiento del funcionamiento de estos elementos, se plantean graves inconvenientes mentales. En consecuencia, nos negamos a comer algo de era de consumo común y que, además, se nos garantiza sanitariamente más que nunca. Posiblemente no sea necesario hacer referencia a la situación planteada por la encefalopatía esponjiforme.

La explicación a estos mecanismos de atracción y repulsión hacia los alimentos puede resultar muy compleja. Sin embargo, nuestra experiencia nos permite aventurarnos a considerar que el sentimiento de la necesidad de la garantía de inocuidad de los alimentos tiene una base biológica; y como tal está muy arraigada en la propia naturaleza humana.

El sentimiento y reconocimiento de que un producto es adecuado para hacernos sentir bien es atávico. En el fondo, todos los seres humanos son "conservadores" frente al consumo alimentario y es posible que este sentimiento, hundido en las entrañas de la historia e incluso de la prehistoria, tenga su origen en algo tan simple como la propia selección natural. Cabe pensar que en un mundo primitivo en el que se ofreciese la posibilidad de probar cualquier alimento, sin conocimientos ni prevenciones sobre la inocuidad, las máximas posibilidades de supervivencia y procreación estarían de parte aquellos que no arriesgasen excesivamente en los ensayos. Por fuerza nuestros antecesores tendrían que ser en gran medida "conservadores", puesto que los "intrépidos" que se arriesgasen a probar cualquier cosa no tendrían muchas posibilidades de sobrevivir y procrear.

El jamón tiene garantizada la inocuidad de una forma prácticamente definitiva. Es la bondad máxima. Por ello nos sentimos extraordinariamente satisfechos cuando podemos consumirlo. Es por ello que el jamón contribuye a nuestro bienestar mental en los aspectos relacionados con la garantía de la inocuidad.

En este contexto quisiera hacer una reflexión adicional que estimo importante para el futuro del jamón. Se trata de la forma de comercialización tradicional, sin que con esta consideración trate de introducirme en vericuetos que posiblemente serán abordados en otra jornada de este Congreso.

En España, donde el jamón constituye un patrimonio cultural extraordinario, nos preocupamos de garantizar la calidad del jamón con su apariencia externa; la clásica "pata negra" de los jamones de máxima calidad, que conserva en su integridad los pelos y las pezuñas del cerdo del que se obtuvo el jamón. Echemos un poco de imaginación y pensemos en comer en un local de otro país en el que se ofrezca carne de mono procesada, con la mano del mono momificada adosada a lo que va a ser nuestro "manjar".

Indudablemente la apertura al mercado internacional, y posiblemente incluso a un mercado nacional en el que se integrarán muchos prospectivos consumidores no culturizados en el contexto



No seguimos. Obviamente ha surgido el inevitable cruzamiento entre el bienestar social y el bienestar mental, la necesidad de estima, con referencias claras al bienestar físico derivado de las vitaminas. Se ha cerrado el círculo.

#### A MODO DE CONCLUSION

El análisis de las situaciones planteadas en la definición de SALUD por parte de la OMS, nos ha llevado por caminos intrincados e inabordables, siquiera mínimamente, en una intervención como ésta. Sin embargo, creo que ha merecido la pena intentarlo y espero que en el futuro estas ideas puedan ser retomadas y ampliadas por personas mucho más versadas que yo en los campos de la antropología psicológica y social.

No tengo más remedio que reconocer que estas consideraciones son fruto de una mente analítica personal, influida desde muy niño por la personalidad arrolladora de mi padre, que me hizo enamorarme del jamón. No tengo más remedio que concluir que para poder expresar todas las implicaciones sentimentales y afectivas que ha sido capaz de sugerirme este producto en el fondo de mi corazón, hubiera tenido que ser poeta. Porque ya sabemos que el corazón tiene razones que la razón no puede entender

## LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y EL COMERCIO INTERNACIONAL

Oscar González Gutiérrez-Solana

Subdirector General de Sanidad Exterior y Veterinaria

Ministerio de Sanidad y Consumo

En primer lugar quiero agradecer a la organización que me haya invitado a asistir a estas jornadas.

Cuando se iniciaron los contactos partíamos con un ambiente más pacífico que actualmente, que parece que se ha complicado un poco debido a los últimos problemas de sanidad animal que han surgido.

No obstante, hemos mantenido la ponencia y voy a hablar de lo que es mi función dentro del Ministerio de Sanidad y Consumo: el control de los movimientos internacionales, "el Comercio Exterior".

En este ámbito tenemos dos aspectos fundamentales: La Importación y la Exportación.

En la Importación es la Comisión Europea, a nivel de la Unión Europea, quien ha fijado unos criterios mínimos y uniformes, en los cuales debemos de movernos todos los Estados miembros, para los productos de origen animal. Esperemos que, con la nueva orientación que le está dando la Comisión al tema de la seguridad alimentaria, se amplíe al resto de los productos para consumo humano, empezando fundamentalmente por los productos vegetales.

No obstante nosotros, en España, aplicamos el mismo procedimiento a todos los productos que ingresan por nuestro territorio, para consumo humano, procedentes de países terceros. Es decir, aplicamos unas normas equivalentes para aquellos productos de origen no animal, que no están tan regulados a nivel comunitario, que para los productos de origen animal.

En cuanto a la Exportación, hasta ahora la Comisión Europea no tiene competencias directas y es responsabilidad de cada uno de los Estados miembros el acordar o discutir, con los países terceros, aquellas reglas en las que se van a mover sus exportaciones. Y es ahí donde el panorama más ha cambiado en los últimos años; tras la ronda Uruguay del GATT, se crea, en el año 1995, la Organización Mundial del Comercio (O.M.C.), que ha fijado unas normas globales para todos los países que se han adherido a ella, los cuales tienen que respetar unos mínimos y no pueden poner trabas "excesivas" al comercio, salvo por cuestiones muy justificadas. Esto ha dado lugar al Acuerdo sanitario y fitosanitario, (el acuerdo SPS), de la O.M.C., que tiene unos principios básicos establecidos en su regulación y de los cuales voy a mencionar algunos de ellos como son:

➤ La transparencia: cualquier medida que adopte un país, en relación con los productos que puedan llegarles de otros países, debe comunicarse inmediatamente. Hay que conocer que condiciones tiene un país tercero para la importación, para que el otro país que quiera exportarle pueda exportar allí y no encontrarse en el momento de la llegada con las puertas cerradas.

Esto obliga a la notificación previa de estas medidas a la O.M.C., que lo va a pasar después al SPS, para ver si son medidas razonables y qué es lo que se pretende conseguir con ellas. Las únicas medidas unilaterales razonables son aquellas que tienden a la "protección de la salud de las personas y de los animales". Uno de los ejemplos de actualidad, de este momento, puede ser el caso de la fiebre aftosa o de la encefalopatía espongiforme bovina de Europa en relación con los países terceros. Nos hemos encontrado que muchos países terceros nos han cerrado al comercio de los productos bovinos por el tema de la encefalopatía espongiforme bovina. Una vez que un país declara que tiene enfermedades, el país tercero puede adoptar medidas en relación con los productos que hacia allí se envíen desde dicho país. Hay que demostrar que esas medidas tienen la intención de protección de la cabaña ganadera (en la salud animal) o de protección de la salud pública y esos son los únicos motivos válidos o admisibles. Hay otras trabas, de carácter aduanero, que no vamos a tratar, centrándome en las trabas sobre todo a nivel sanitario y fitosanitario.

➤ Para no tener que cerrar todo un país, otro de los principios recogidos en la Organización Mundial del Comercio, es la zonificación o regionalización. Finalmente reconoce que las enfermedades animales y sus peligros o riesgos pueden limitarse a una zona concreta que, bien no ejerce el control debido o bien que ha tenido un problema y está ejerciendo un control adecuado sobre esa enfermedad. Es decir, no tiene que afectar a todo un país y puede afectar solo a una zona concreta. He leído en la prensa que, a la vista del primer brote de fiebre aftosa en Francia, está zonificada la zona de la Normandía Francesa, cerrada al tráfico de todos sus productos. Es una medida que se puede adoptar según los principios de la Organización Mundial del Comercio.

No obstante, este es uno de los problemas que estamos teniendo con alguno de los países terceros con los que negociamos, como por ejemplo Estados Unidos, que sigue sin reconocer esta regionalización o zonificación de las enfermedades.

➤ Otro de los principios reconocidos en este acuerdo, es el de la evaluación del riesgo. Hay que evaluar los riesgos que tenemos que proteger, es decir no podemos adoptar unas medidas exageradas para un riesgo mínimo a proteger.

Y aquí siempre ha habido un problema: uno de los principios que tiene la Comisión Europea es el principio de precaución. Ante la no evidencia científica de una medida, se adopta el principio de precaución. Es decir, vamos a prevenir, vamos a proteger, vamos a adoptar una medida más fuerte, aunque después tengamos que abrir la mano. Esto entra en franca contradicción con los acuerdos de la Organización Mundial de Comercio y ello nos están generando muchos problemas. En concreto con la encefalopatía espongiforme bovina, a los países terceros no les vamos a poder aplicar la normativa que se está elaborando en Europa, salvo que esta coincida con los principios de la Oficina Internacional de Epizootias (OIE), que tiene un manual sobre BSE. Si esta legislación europea coincide con los principios de la OIE, no vamos a tener problemas, pero si no coincide, podemos tener serios problemas, porque nos van a denunciar ante el SPS y vamos a tener un litigio como ya nos ocurrió con Estados Unidos y otros países en relación con las hormonas.

➤ Y, finalmente, otro de los principios SPS es el del autocontrol. Se reconocen los principios fundamentales del autocontrol, tanto en la producción primaria como en la elaboración de productos transformados, siempre basándose en los siete principios del sistema de análisis de peligro y puntos de control críticos (APPCC o HACCP en inglés), como una medida que ofrece unos niveles de equivalencia en las medidas sanitarias adoptadas por los distintos estados. Así pues, puede haber distintas medidas que den lugar a una misma garantía y, por lo tanto, no puede discriminarse, en el mercado, uno de ellos porque las medidas no sean exactamente iguales, ya que el resultado viene a ser el mismo. Es el principio de equivalencia.

Los objetivos finales son objetivos de seguridad alimentaria y de seguridad animal, para evitar que la globalización del comercio que se ha producido con las mejoras de los transportes, con las mejoras de los procedimientos de la conservación de alimentos, etc. que hace que las fronteras reales, físicas o políticas, sean más fáciles de traspasar con mucha inmediatez (y que ha dado lugar a que comamos sushi en España, que es un producto típico japonés, que no se nos hubiera ocurrido hace unos años, o que en Sudáfrica estén consumiendo salmón Noruego, etc.), suponga una ventaja, porque aumenta el mercado actual al que nos podemos dirigir y no constituya un peligro si se adoptan las medidas suficientes de protección

Si lo que nos va a entrar está armonizado en el ámbito comunitario, nosotros lo controlamos según lo dispuesto en nuestra reglamentación, lo que ejercemos a través de los puestos de inspección fronterizos (PIF) en los cuales se procede a los controles veterinarios de los productos de origen animal (productos armonizados) y del resto de los productos destinados al consumo humano. Es competencia del Ministerio de Sanidad y Consumo, al que yo represento, esos controles, y es competencia del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación el control sobre animales vivos y productos animales. No productos de origen animal, sino "productos animales" (embriones, semen, etc.), que están bajo la competencia del Ministerio de Agricultura. En cuanto a la competencia nuestra, son todos los productos destinados al consumo humano y por lo tanto están establecidos en la normativa comunitaria, que tenemos que aplicar correctamente, si bien

somos conscientes de que podemos producir determinadas "interferencias" en los intercambios comerciales que se puedan producir; pero es nuestro deber y nuestra obligación proteger no sólo la salud de los españoles sino la salud de los quince Estados miembros que somos en la U.E., porque una vez ingresados esos productos por los PIF, pasan a ser mercancías comunitarias, de libre circulación en todo el territorio de la Unión Europea y, por lo tanto, responsabilidad nuestra también la protección del resto de consumidores europeos. Aparte de nuestras características como país destinatario de turistas, fundamentalmente europeos, que hace que también lo que van a consumir esas personas tengamos que controlarlo. Una vez ingresan estos productos, son productos europeos de libre circulación, como hemos dicho, pasando a tener los controles habituales en el interior de la Unión Europea. Por lo tanto el control que debemos efectuar es un control muy concreto y regulado que se puede resumir en:

Lo primero es un control documental. La documentación que tiene que llegar está regulada. Los certificados que nos tienen que entregar, tanto de salud pública como de salud animal, (certificado sanitario y certificado veterinario) y los países de los que pueden venir estos productos. Hay listas de países autorizados y establecimientos autorizados en casi todos los productos, y en aquellos que no están totalmente armonizados, existen listas nacionales de establecimientos autorizados. En alimentos de la pesca tenemos dos tipos de listas de países: países de la lista A (completamente armonizados) y países de la lista B. Cada vez se va extendiendo más la lista A, porque la Comisión Europea va armonizando todos estos productos, a nivel europeo, para que todos ejecutemos un mismo control.

Una vez se ha comprobado que la documentación es correcta, se procede al control de identidad. Es decir, que lo que viene coincide con lo que hemos controlado y con la documentación, y, en su caso, el control físico, que puede incluir la observación o el análisis que se pueda hacer a la mercancía. Este control físico es obligatorio en el caso de que la mercancía esté sometida a alerta.

Cuando se detecta un incumplimiento de la normativa en alguno de estos aspectos, fundamentalmente en los aspectos que afecten a la salud pública, iniciamos el mecanismo de la red de alerta comunitaria. Notificamos a todos los Estados miembros que hemos recibido una mercancía que no cumplía con las condiciones estipuladas y esto sirve para que, en todos los Estados miembros actúen de la misma manera. En el caso del producto de origen animal, es una de las medidas que inmediatamente se notifican, pero en el caso de productos de origen vegetal nosotros tenemos muchísimas alertas abiertas por otros Estados miembros. Aplicamos unos controles sistemáticos en las siguientes partidas que nos llegan, y al menos tenemos que obtener (en el caso de productos de origen animal) diez resultados favorables para levantar la alerta. Esto es un problema, porque no está regulado el que esos diez resultados favorables sean en los PIF nacionales o entre todos los PIF europeos. Como no hay notificación de los resultados analíticos de todos los PIF de los Estados miembros, tenemos el problema de que nosotros solo nos enteramos de los nuestros y mientras nosotros no obtengamos diez resultados favorables, no podemos levantar la alerta, con lo cual existen alertas que se nos quedan abiertas años porque el operador económico que va importando sabe que aquí en España se le va a someter a análisis porque no hemos levantado la alerta y puede haber otros Estados miembros que la tengan levantada. Este es otro de los problemas que hemos planteado a la Comisión para ver si buscamos una solución conjunta y rápida. Esto es otro punto que nos queda pendiente.

En cuanto a la exportación que probablemente sea una de las cosas que más interese en este "I Congreso Mundial sobre ciencia, tecnología y comercialización del Jamón", la competencia también es nuestra y tenemos dos tipos de países:

- Aquellos países terceros que exigen únicamente el cumplimiento de la normativa comunitaria, con los que no tenemos ningún problema ya que se envía la lista de establecimientos autorizados y es suficiente;
- Aquellos otros países que tienen normativas con exigencias complementarias más específicas. Entre estos se encuentran Estados Unidos, Japón, Sudáfrica, Suiza, etc., que nos exigen el cumplimiento de determinadas especificidades, además de la normativa comunitaria. Lo que tiene que hacer el empresario, en este caso, es una solicitud expresa de autorización al Ministerio de Sanidad y Consumo y nosotros solicitamos, a la Comunidad Autónoma correspondiente, un informe previo de la situación del establecimiento (del cumplimiento de la normativa por parte de la empresa) así como de las especificidades que tiene la

normativa del país al que se quiere exportar. Cuando recibimos el informe favorable de la Comunidad Autónoma procedemos a una inspección o procedemos a la autorización de esta empresa, en base a lo que nos ha comunicado la Comunidad Autónoma.

Hay países que tienen unas condiciones especiales, como Estados Unidos, por lo que tenemos una Orden Ministerial (de 4 de abril de 1996) en la que se definen los requisitos que hay que cumplir para la exportación de nuestros productos cárnicos a ese país. Una vez realizada la solicitud, el establecimiento tiene que poner en marcha dos sistemas concretos: el SSOP (un programa de limpieza y desinfección de la planta, tanto en los procedimientos preoperativos como en los operativos) y un programa de autocontrol basado en el sistema HACCP. Este último programa tiene unas especificidades, impuestas por los americanos, que estimamos que es mucho mejor cumplir porque es más fácil de explicar tal como ellos lo tienen instituido ya que, posteriormente, las autoridades americanas nos realizan visitas, que normalmente son dos al año, por parte del Servicio de Inspección de Seguridad de los Alimentos (FSIS).

Existe otro servicio americano, también competente en la materia, que es el Servicio de Inspección de Animales y Plantas, (APHIS), que tiene competencia en materia de sanidad animal y fitosanitaria. Ellos, en caso de que el país tenga algún tipo de epidemia animal o algún problema de sanidad animal, deben de certificar que las plantas, además de cumplir con todas las condiciones de salud pública, cumplen con todas las exigencias de protección de la sanidad animal. En este momento en España de las cuatro empresas autorizadas que tenemos, tres están certificadas por este organismo americano de sanidad animal y, por lo tanto, esperamos que no sufran las consecuencias de la aparición de determinadas enfermedades en el ámbito de la Unión Europea.

Esperemos, así mismo, que en breve tiempo reconozcan la regionalización y, por lo tanto, si no se han declarado focos en España, entendemos que no tienen por que cerrarse nuestras fronteras al comercio con ese país. Si se ha regionalizado en Francia, esa zona se quedará bloqueada, pero el resto no.

Así pues esto son unas breves pinceladas del control que se realiza, a nivel internacional, en el comercio de productos alimenticios destinados al consumo humano, con el fin de garantizar la seguridad alimentaria.

Muchas gracias.

## SEGURIDAD ALIMENTARIA, AUTOCONTROL Y CONTROL OFICIAL

José Antonio Conejo Díaz

Coordinador General de Salud Ambiental y Alimentaria

Consejería de Salud – Junta de Andalucía

### LA SEGURIDAD ALIMENTARIA COMO TEMA DE ACTUALIDAD

La seguridad alimentaria constituye hoy uno de los temas de más actualidad. En prácticamente todos los medios de comunicación, las noticias relativas con los alimentos, su seguridad, sus sistemas de control, etc., tienen una enorme relevancia.

Actualmente, es fácil comprender que el tema de la Encefalopatía Espongiforme Bovina "Vacas locas", tiene suficiente relevancia o repercusión, económica, social, etc., como para explicar su atención. Pero tampoco hemos de olvidar que no hace mucho, el tema de las dioxinas, los brotes por listeria, la utilización de beta-agonistas, las resistencias a antibióticos, la utilización de organismos modificados genéticamente, el accidente de Aznalcollar en nuestra Comunidad, etc., también han sido motivos de atención reiterada de todos los medios.

La conclusión de todas estas situaciones es una falta de credibilidad hacia la seguridad de los alimentos que se consumen. En una última encuesta llevada a cabo en ocho países de la Unión Europea (UE), entre los que se encontraba nuestro país, publicada en los medios de comunicación en la semana del 15 al 21 de Enero, el 57 % de los encuestados se manifiestan como "muy preocupados" o "bastante preocupados" por los temas de la seguridad de los alimentos.

Es indudable que recuperar la confianza del consumidor debe ser uno de los objetivos inmediatos de todas las partes implicadas en la seguridad de los alimentos.

Hoy parece estar claro que el momento actual de la seguridad alimentaria, exige un profundo cambio en sus planteamientos. Y para llevarlo a cabo, entendemos que ya existen suficientes elementos orientadores (libro verde sobre legislación alimentaria, libro blanco sobre seguridad alimentaria, comunicación sobre el principio de precaución, propuesta de reglamento relativo a la higiene de los productos alimenticios, propuesta de reglamento sobre la autoridad alimentaria europea, recomendaciones Codex, acuerdos sobre la aplicación de las medidas sanitarias y fitosanitarias de la OMC, experiencia práctica de las últimas "crisis alimentarias", etc.).

Esa nueva seguridad alimentaria, debe, contemplando la producción de alimentos bajo un concepto integral ("desde el establo a la mesa"), compatibilizar la rentabilidad económica de los distintos eslabones, producción primaria, transformación, distribución, almacenamiento y venta, con la mayor seguridad de los productos alimenticios que se consumen. Y todo ello, bajo la premisa esencial y determinante de que la salud del consumidor, debe predominar sobre cualquier otro interés o beneficio.

El sustento de este nuevo modelo de seguridad alimentaria sobre un conocimiento científico caracterizado por su transparencia, excelencia e independencia, la necesidad de contar con todos los agentes implicados (comunidad científica, operadores económicos, consumidores y control oficial), así como basar el mismo en el análisis de riesgos, son elementos incuestionables.

De otra parte, la inclusión de conceptos técnicos como el de trazabilidad (rastreadabilidad), o el reconocimiento de que los sistemas de autocontrol son el mejor instrumento para asegurar la inocuidad de los productos alimenticios, son igualmente instrumentos imprescindibles.

Y en este sentido querríamos llamar la atención sobre éste último concepto.

### LA METODOLOGÍA HACCP (APPCC) COMO HERRAMIENTA NECESARIA

La implantación de los sistemas de autocontrol en las empresas alimentarias es el método, es hoy aceptado, como esencial a la hora de garantizar la inocuidad y seguridad de los alimentos en cada fase de su producción. Como ya es conocido, este enfoque para garantizar la seguridad de los alimentos, se basa en la aplicación de la metodología HACCP, contemplando en su puesta en marcha la aplicación de sus siete principios.

En este sentido, quizás cabría decir que la exigencia de la puesta en marcha de esta nueva metodología, hoy por hoy, es una exigencia legal. En el campo del que hoy nos ocupamos, industria



Con respecto al tema formación es indudable la necesidad tanto del conocimiento específico de la propia terminología del sistema HACCP, como de aquellos elementos a utilizar necesariamente como apoyo a la puesta en marcha del mismo. El manejo correcto de los siete principios, debe ser para cualquier persona que comienza a trabajar en el tema algo a conocer detalladamente. De igual forma, la terminología, es otro aspecto fundamental sobre el que incluso se recomienda un consenso por parte de todas las personas que van a intervenir en el tema, dada la confusión originada en muchos casos, y explicada por la necesaria traducción que se ha debido realizar de términos anglosajones a nuestro idioma.

El tema de la elaboración de guías, es un tema, al menos controvertido. A nuestro juicio, siempre el valor añadido de las mismas, puede ser mayor que sus inconvenientes, si desde un principio, su filosofía responde a un conjunto de requerimientos.

Las guías no son documentos definitivos, no son útiles para todos los establecimientos, ni siquiera de un sector, deben realizarse con vistas a servir de documento orientativo, y deben ser lo suficientemente flexibles y versátiles, para poderse servir como base a cualquier tipo de establecimiento (tamaño, destino de la producción, materia prima de partida, etc.), del sector a que se destinan.

Necesariamente, ha de tenerse claro que la guía es un documento base, que ha de adaptarse al establecimiento concreto donde pretende implantarse el sistema de autocontrol. Su utilidad es la que su propio nombre refleja; es decir, servir de guía a la hora de poner en marcha el sistema.

Ambas iniciativas, formación y elaboración de guías, si se hacen desde un sector concreto, tienen la utilidad de poder concretar los problemas que se refieren específicamente a ese sector. Contemplar sus peligros específicos, aproximar sus diagramas de flujo, que aún teniendo en cuenta las posibles variaciones no deben diferenciarse mucho de un establecimiento a otro, e incluso tener una primera aproximación hacia los PCC existentes, sus límites, su posible control, etc. No obstante, siempre hay que tener en cuenta que no es posible desarrollar un documento estándar, con pretendida utilidad general, para un tipo de establecimiento determinado. La especificidad del sistema, es una cualidad intrínseca del mismo.

#### LA INTERACCIÓN AUTOCONTROL-CONTROL OFICIAL

Por último me gustaría llamar la atención sobre el nuevo papel que deben desempeñar Empresa y Control oficial, a la hora de implantar las nuevas metodologías de Autocontrol.

De acuerdo con lo establecido en la **Directiva Comunitaria sobre Seguridad General de los Productos (92/59/CEE, RD 44/1996)**, afecta a los operadores económicos la responsabilidad de producir y comercializar productos seguros.

Con el objetivo primordial y exclusivo de asegurar tal extremo y estableciendo una clara diferenciación entre la seguridad, basada en la inocuidad, y otros atributos del alimento que no son objeto de tal consideración, la Directiva relativa a la Higiene de los Productos Alimenticios (93/43/CEE, RD 2207/1995), junto con ulteriores disposiciones concordantes, establece la obligatoriedad de la incorporación de planes y sistemas de autocontrol basados en los siete principios del Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico acuñados por el Codex Alimentarius.

Podemos concluir, por tanto, que afecta de forma exclusiva, a los operadores económicos, la responsabilidad de diseñar planes adecuados e implantar sistemas eficaces de autocontrol que, a juicio de la autoridad competente, aseguren el cumplimiento de la obligación de seguridad que aquellos deben satisfacer.

De otra parte, por el Real Decreto 50/1993 (Directiva 89/397/CEE), se establecen los principios generales para la realización del Control Oficial de los Productos Alimenticios. En el apartado 2 de su artículo 4º, dicho Decreto establece que el citado control se realizará por las Autoridades Competentes.

De entre las operaciones en que se detalla consiste ese control oficial, se indican: el examen del material escrito y documental y el examen de los sistemas de verificación aplicados eventualmente por la empresa y de los resultados que se desprenden de los mismos.

Además de lo expuesto, el Real Decreto 2207/1995, que establece las normas de higiene relativas a los productos alimenticios, (Directiva 93/43/CEE), establece que las Autoridades Competentes realizarán los controles establecidos en el Real Decreto 50/1993 para comprobar que las empresas del sector alimenticio respetan lo dispuesto en su artículo 3; artículo en el que se recogen los aspectos referidos a los sistemas de autocontrol basados en HACCP.

Por tanto hemos de concluir igualmente que, la validación y la verificación entendida aquí como auditoria interna, llevadas a cabo por la propia industria deberán someterse a un juicio de aceptabilidad, en términos de adecuación y eficacia real, por la autoridad competente, dentro del marco del control oficial.

Con un escenario como el planteado, y con un sector como el que antes describíamos en nuestra Comunidad Autónoma, pequeña-mediana industria dedicada al curado de jamones y paletas, apuntamos la posibilidad de posibles vías de colaboración, de las que podríamos contar el resultado de algunas de las experiencias llevadas a cabo, y en las que siempre ha de procurarse que independientemente de los mecanismos puestos apunto, nunca debe desdibujarse el papel asignado a cada uno de los actores participantes, y muy especialmente al de operador económico y control oficial.



contar con cultivos iniciadores compuestos por mohos y levaduras. Dado que las cepas de *D. hansenii* aisladas de jamón curado han mostrado baja actividad proteolítica (Martín y col., 2001a), podría ser adecuado la caracterización de las proteasas de *P. chrysogenum* y su expresión en levaduras adaptadas al proceso de maduración del jamón como *D. hansenii*.

Los objetivos de este trabajo son la purificación y caracterización de proteasas de *P. chrysogenum* para su expresión en *D. hansenii*. Así se obtendría por un lado enzimas con alta capacidad proteolítica que podrían ser utilizadas para la aceleración de la proteólisis en productos cárnicos. Por otro lado, la obtención de levaduras con alta capacidad proteolítica adaptadas a jamón curado, permitirá acelerar la hidrólisis proteica en toda la masa del producto, favoreciendo la generación de compuestos responsables del sabor y del aroma.

## II. MATERIAL Y MÉTODOS

### II.1. Purificación y caracterización de proteasas de *P. chrysogenum*

- Cultivo de *P. chrysogenum*

*P. chrysogenum* Pg 222 aislado de jamón curado fue cultivado en caldo nutritivo 0,1%, adicionado de proteínas miofibrilares, extraídas en condiciones estériles a partir de lomo de cerdo. La incubación se desarrolló a 25°C en agitación durante 4 días.

- Obtención de extractos celular y extracelular

Para obtener el extracto celular, el micelio fue extraído con tampón fosfato potásico 0,03M, 1,2M de cloruro potásico pH 7,0.

El extracto extracelular fue obtenido a partir del medio líquido del que se separó el micelio, mediante precipitación con sulfato amónico (Lee y col., 1996). Las fracciones obtenidas fueron disueltas en tampón fosfato potásico 20 mM pH 7,2.

- Evaluación de la actividad proteolítica de los extractos celular y extracelular

La actividad proteolítica de los extractos obtenidos se evaluó frente a proteínas miofibrilares, extraídas en condiciones de esterilidad de lomo de cerdo. Se determinó el grado de hidrólisis de las distintas proteínas miofibrilares en gel de poliacrilamida al 5% con SDS (Córdoba y col., 1994a). El extracto que mostró mayor actividad proteolítica fue seleccionado para posterior purificación y caracterización enzimática.

- Caracterización de enzimas en los extractos con actividad proteolítica

El extracto de actividad proteolítica alta fue purificado en columnas de DEAE-sefaroza. Posteriormente se analizó mediante HPLC con columna de intercambio iónico. Los picos obtenidos fueron recolectados en colector de fracciones y analizado su actividad proteolítica frente a proteínas miofibrilares.

El pico que mostró actividad proteolítica elevada fue analizado en electroforesis en gel de poliacrilamida nativa y desnaturalizante para determinar su pureza y su peso molecular.

La actividad proteolítica del enzima seleccionado fue evaluada a diferentes temperaturas (10, 20, 30, 40, 45, 50, 55, 60°C), valores de pH (4,5, 5, 5,5, 6, 6,5, 7) y concentraciones de NaCl (0, 0,25, 0,5, 1, 1,5, 2 y 3 M), utilizando siempre como sustrato proteínas miofibrilares. Se determinó la actividad del enzima frente a colágeno mediante incubación del enzima con colágeno impregnado de colorante (azocol, Sigma). También se comparó la actividad del enzima EPg222 con la de otros enzimas proteolíticos, cada uno en su condiciones óptimas de actuación.

El enzima purificado y adecuadamente caracterizado fue transferido a una membrana de PVDF (Stöcklein y col., 1993), para posterior secuenciación de residuos aminoacídicos del extremo amino terminal.

### II.2. Obtención de clones de ADNc que codifican el/los enzimas proteolíticos caracterizados

- Obtención de ADNc de *P. chrysogenum* Pg222

Se extrajo ADN de micelio de *P. chrysogenum* Pg222 cultivado en las condiciones anteriormente descritas, a partir del cual se obtuvo ARN poliadenilado (ARN poli A) mediante columnas de oligo(dT)-celulosa (Ausubel y col., 1989). A partir del ARN poli (A)+ se elaboró ADNc utilizando la transcriptasa inversa del virus de la leucemia murina de Moloney (Bio Rad).

- Elaboración de una librería de ADNc de *P. chrysogenum* Pg222 en *Escherichia coli*

El ADNc se insertó en el vector T (Promega) y se utilizó para transformar *E. coli* InVαF'. Los transformantes fueron recogidos en medio Luria-Bertani con ampicilina y transferidos a membranas de nylon mediante la técnica de Dot-blot para posterior hibridación (Córdoba y col., 1995).

- Hibridación de los transformantes con la sonda elaborada a partir de la secuencia del enzima

Tomando como base la secuencia de aminoácidos del enzima caracterizado se procedió a la elaboración de una sonda de 30 nucleótidos. Esta sonda se marcó con fluoresceína-dUTP.

La sonda elaborada fue utilizada para la hibridación de las membranas de nylon con los transformantes. La hibridación se desarrolló a 60°C y los lavados a 65°C. La detección se hizo en placas de rayos X utilizando un kit de quimiluminiscencia (Amersham-Pharmacia-Biotech). Los transformantes que mostraron hibridación fueron seleccionados como portadores de ADNc relacionado con la síntesis del enzima. En estos transformantes se extrajo el plásmido y se obtuvo el ADNc que fue sometido a una segunda hibridación con la sonda anteriormente utilizada para confirmar el resultado anterior y seleccionar el fragmento que presente una hibridación más intensa.

### 11.3. Integración y expresión del ADNc seleccionado en *D. hansenii*

El ADNc seleccionado será utilizado para la transformación de *D. hansenii* Dh344 aislada de jamón curado en las diferentes etapas de maduración (Núñez y col., 1996a). Se utilizarán diferentes vectores de expresión hasta la adecuada expresión del enzima por parte de la levadura.

## III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El extracto extracelular de *P. chrysogenum* Pg222 mostró superior actividad proteolítica frente a proteínas miofibrilares que el extracto celular. Parece pues evidente que son enzimas extracelulares los responsables de la mayor parte de la actividad proteolítica de *P. chrysogenum* Pg222. El hecho de que los enzimas sean extracelulares es de mayor relevancia en cuanto a la posible contribución de este microorganismo, en la proteólisis que tiene lugar en jamón durante el proceso de maduración.

A partir del extracto extracelular se purificaron varios enzimas seleccionándose uno (denominado EPg222), en función de su elevada actividad sobre proteínas miofibrilares. Los ensayos realizados han permitido comprobar que este enzima es responsable de la elevada actividad proteolítica de *P. chrysogenum* Pg222.

El enzima EPg222 posee máxima actividad frente a proteínas miofibrilares a 45°C, pH 6 y concentración de NaCl 0,25 M (Tabla 1). No obstante, este enzima sigue mostrando elevada actividad a temperatura de 10°C y concentración de NaCl de hasta 3M. El enzima purificado muestra actividad a temperaturas utilizadas durante el proceso de maduración del jamón (10-20°C) y en un margen amplio de concentración de NaCl. Es presumible que este enzima se mantenga activo durante el procesado del jamón curado, a diferencia de lo que ocurre con los enzimas tisulares como las catepsinas (Sárraga, 1992; Virgili y col., 1995). Todo esto resalta el valor potencial de este enzima en la proteólisis de productos cárnicos madurados.

Para conocer el efecto proteolítico del enzima EPg222 en la estructura tisular cárnica se determinó además de su actividad sobre proteínas miofibrilares su acción sobre la proteína mayoritaria del tejido conectivo, colágeno. El enzima purificado muestra actividad relevante sobre esta proteína. La actividad sobre el colágeno resalta aún más la importancia del enzima EPg 222 como posible contribuyente en la proteólisis que ocurre en jamón curado, dado que facilita su penetración en la masa muscular.

Para tener una referencia del potencial proteolítico del enzima EPg222 se ha comparado su actividad con la de otros enzimas de conocida actividad proteolítica en carne tales como papaina, tripsina y proteasa de *Aspergillus oryzae*. Los ensayos se realizaron en condiciones óptimas de actuación de cada uno de los enzimas probados. El enzima EPg222 muestra una actividad proteolítica superior a la observada para los demás enzimas.

La secuenciación del extremo amino terminal del enzima permitió conocer la secuencia de 10 residuos de aminoácidos a partir de los cuales se elaboró una sonda de 30 nucleótidos. La sonda marcada con fluoresceína-dUTP fue utilizada para detectar los transformantes que contienen ADNc que codifica el enzima EPg222.

Dado que el ADNc fue obtenido a partir de micelio cultivado en medio de cultivo mínimo enriquecido con proteínas, la mayor parte del ARNm, a partir del cual se obtiene el ADNc, debe ser el que codifica la síntesis del enzima. Todo esto representa que exista un posibilidad alta de encontrar transformantes portadores de ADNc relacionado con la síntesis del enzima EPg222. De hecho se han seleccionado 10 transformantes después de las 2 hibridaciones realizadas como portadores de ADNc que codifica la síntesis del enzima aislado.

La integración y expresión de este ADNc en *D. hansenii* debe permitir obtener cepas con elevada actividad proteolítica capaces de proliferar en jamón curado tanto en superficie como en el interior. No obstante, *D. hansenii* es una de las especies de levaduras más frecuentemente aislada durante el proceso de maduración del jamón curado (Núñez y col., 1996a).

## IV. CONCLUSIÓN

La estrategia discutida en este trabajo permitió la caracterización de un enzima de elevada actividad proteolítica, que puede ser utilizado para incrementar la proteólisis en productos cárnicos, dada su capacidad para hidrolizar proteínas miofibrilares y del tejido conectivo. Además, esta estrategia permite la obtención de levaduras con alto potencial proteolítico. La utilización de estas levaduras como cultivos iniciadores puede solucionar la limitación de los mohos, en cuanto a su actuación principal a nivel superficial, lo cual resulta de gran importancia en productos cárnicos madurados de baja relación superficie/volumen como es el caso del jamón curado.

## V. AGRADECIMIENTOS.

El presente trabajo ha sido posible gracias a una subvención de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (Proyecto ALI98-0253).

## VI. BIBLIOGRAFÍA

1. Ausubel, F.M.; Brent, R.; Kingston, R.E.; Moor, D.D.; Seidman, J.A. y Struhl, K. (1989). Current protocols in Molecular Biology. John Willey and Sons, Inc. Nueva York.
2. Berdagué, J.L.; Monteil, P.; Montel, M.C. y Talon, R. (1993). Effects of starter cultures on the formation of flavour compounds in dry sausage. *Meat Sci.* 35; 275-287.
3. Córdoba, J.J.; Antequera, T.; Ventanas, J.; López-Bote, C.J.; García, C. y Asensio, M.A. (1994a) Hydrolysis and loss of extractability of proteins during ripening of Iberian ham. *Meat Sci.* 37, 217-227.
4. Córdoba, J.J.; Antequera, T.; García, C.; Ventanas, J.; López-Bote, C.J. y Asensio, M.A. (1994b) Evolution of free amino acids and amines during ripening of Iberian cured ham. *J. Agr. Food Chem.* 42, 2296-2301.
5. Córdoba, J.J.; Collins, M.D. y East, A.K. (1995). Studies on the genes encoding botulinum neurotoxin type A of *Clostridium botulinum* from a variety of sources. *Syst. Appl. Microbiol.* 18, 13-22.
6. Francisco, J.J.; Gutiérrez, L.M.; Menes, I.; García, M.L.; Díez, V. y Moreno, B. (1981) Flora microbiana del jamón crudo curado. *Anal. Bromatol.* XXXIII-2, 259-272.
7. Lee, J.K.; Kim, Y.O.; Kim, H.K.; Park, Y.S. y Oh, T.K. (1996). Purification of the glycoprotein glucose oxidase form *Penicillium amagasakiense* by high performance liquid chromatography. *J. Chromatogr.* 521, 245-250.
8. Martín, A. (2000) Contribución de la población fúngica seleccionada al desarrollo de características deseables del jamón curado. *Tesis Doctoral*. Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura.
9. Martín, A.; Córdoba, J.J.; Rodríguez, M.M.; Núñez, F. y Asensio, M.A. (2001a). Evaluation of microbial proteolysis in meat products by Capillary Electrophoresis
10. *J. Appl. Microbiol.* En prensa.
11. Martín, A.; Asensio, M.A.; Bermúdez, M.E.; Córdoba, M.G.; Aranda, E. y Córdoba, J.J. (2001b). Proteolytic activity of *Penicillium chrysogenum* and *Debaryomyces hansenii* during ripening of a model system for meat products.
12. *J. Agric. Food Chem.* Enviado.
13. Núñez, F. (1995) Flora fúngica en el jamón ibérico y su importancia tecnológica y sanitaria. *Tesis Doctoral*. Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura.
14. Núñez, F.; Rodríguez, M.M.; Córdoba, J.J.; Bermúdez, M.E. y Asensio M.A. (1996a) Yeast population during ripening of dry-cured Iberian ham. *Int. J. Food Microbiol.* 29, 271-280.
15. Núñez, F.; Rodríguez, M.M.; Bermúdez, M.E.; Córdoba, J.J. y Asensio M.A. (1996b) Composition and toxigenic potential of the mould population on dry-cured Iberian ham. *Int. J. Food Microbiol.* 32, 185-197.
16. Rodríguez, M.; Núñez, F.; Córdoba, J.J.; Sanabria, C.; Bermúdez, M.E. y Asensio, M.A. (1994) Characterization of *Staphylococcus* spp. and *Micrococcus* spp. isolated from Iberian ham throughout the ripening process. *Int. J. Food Microbiol.* 24, 329-335.
17. Rodríguez, M.; Núñez, F.; Córdoba, J.J.; Bermúdez, M.E. y Asensio, M.A. (1998) Evaluation of proteolytic activity of *Micrococcaceae*, moulds and yeasts isolated from dry cured ham. *J. Appl. Microbiol.* 85, 905-912.
18. Sárraga, C. (1992) Las enzimas proteolíticas en el jamón curado español. *Alimentación, equipos y tecnología* 11, 81-85.
19. Stöcklein, W.; Sztajer, H.; Menge, U. y Schmidt, R.D. (1993). Purification and properties of a lipase from *Penicillium expansum*. *Biochem. Biophys. Acta* 1168, 181-189.
20. Trigueros, G.; Selgas, M.D.; Casas, C.; Ordóñez, J.A. y García, M.L. (1993) Aptitud tecnológica potencial de diferentes cepas de mohos aisladas de embutidos españoles. *XIV Congreso Nacional de Microbiología*. Zaragoza. 236.
21. Ventanas, J.; Córdoba, J.J.; Antequera, T.; García, C.; López-Bote, C.J. y Asensio, M.A. (1992) Hydrolysis and Maillard reactions during ripening of Iberian ham. *J. Food Sci.* 57, 813-815.

22. Virgili, R.; Parolari, G.; Schivazappa, C.; Soresi Bordini, C. y Borri, M. (1995) Sensory and texture quality of dry-cured ham as affected by endogenous cathepsin B activity and muscle composition. *J. Food Sci.* 60, 1183-1186.

Tabla 1. Efecto del enzima EPg222 obtenido de *P. chrysogenum* EPg222 sobre proteínas miofibrilares a diferentes temperaturas, valores de pH y concentraciones de NaCl.

<i>Temperatura</i>	10° C	20°C	30°C	40°C	45° C	50° C	55° C	60° C
	+	+	++	+++	+++ +	+++	+++	++
<i>pH</i>	4,5	5	5,5	6	6,5	7		
	+	+++	+++	+++ +	+++	++		
<i>Concentración de sal</i>	0M	0,25 M	0,5 M	1M	1,5M	2M	3M	
	+++	++++	+++	++	++	++	++	



## AVANCES EN EL DESARROLLO DE CULTIVOS INICIADORES FÚNGICOS PARA JAMÓN

Francisco José Céspedes Sánchez.

Técnico del Área de Industrias Agroalimentarias del Centro de Investigación y Formación Agraria (CIFA) de Palma del Río (Córdoba).

Consejería de Agricultura y Pesca - Junta de Andalucía

La presencia de mohos sobre la superficie del jamón es un hecho fácilmente observable en cualquier secadero. En España, de modo tradicional, se deja que la micropoblación fúngica, autóctona de cada zona de elaboración, colonice la superficie del jamón y se desarrolle de forma espontánea, fundamentalmente durante la etapa de maduración en el secadero. Estos microbios que "le salen" al jamón y forman lo que los jamoneros llaman su "flor" típica, contribuyen al desarrollo del aroma final del jamón, haciendo que los degustadores de este producto lleguen a apreciar las diferencias que se establecen entre jamones elaborados a partir de las mismas materias primas por efecto de la zona de producción, ya que sólo los mohos son capaces de proporcionar la riqueza de matices de estos productos, en razón de la gran diversidad de sus actividades metabólicas (León Crespo, 1990).

El papel beneficioso de los mohos en los productos cárnicos ha sido ampliamente estudiado por investigadores como Mintzlaff y Leistner (1972) y Leistner (1986). De hecho, desarrollaron el primer cultivo iniciador fúngico para productos cárnicos en 1.972, con una cepa de *Penicillium nalgiovense* y fue comercializado más tarde como "Edelschimmel Kulmbach". Posteriormente, y también para productos cárnicos crudos curados, Smith y Palumbo (1983) propusieron el uso de *P. janthinelum*, *P. cyclopium* y *P. viridicatum* como iniciadores fúngicos.

En España, y a pesar del enorme peso que la industria jamonera representa dentro del sector cárnico, aún no se ha desarrollado ningún tipo de cultivo iniciador para jamón. Tan sólo existen algunos estudios acerca de las cepas más frecuentemente aisladas en los jamones y de su metabolismo, pero sin datos sobre cuales de dichos mohos tienen importancia en el desarrollo de aromas en el jamón.

Sin embargo, la utilización de los mohos como iniciadores en la producción de jamón no supone en ningún caso utilizar las cepas que se han desarrollado en otros países, ya que estos mohos, en virtud de su metabolismo, impondrían a nuestros jamones aromas foráneos, con lo que se reduciría considerablemente la enorme gama de matices con que los que los secaderos de jamones esparcidos por todo el país obsequian a nuestros sentidos.

El objetivo del presente trabajo es obtener información sobre el efecto que, determinadas cepas fúngicas aisladas en bodegas de jamones de Andalucía, pueden tener sobre este producto. Incluyendo la influencia de las condiciones ambientales sobre el metabolismo de los mohos, y su implicación en la formación de aromas. Constituyendo un primer paso en el desarrollo de un cultivo iniciador aplicable en la elaboración del jamón en la citada área geográfica. Ya que es tarea conjunta de tecnólogos y jamoneros el estudio de las variedades de mohos típicas de cada zona productiva, y su implicación en el desarrollo de aromas en los jamones, para que, de este modo, se puedan aprovechar toda la variabilidad de sensaciones aromáticas a las estos seres son capaces de contribuir.

Para alcanzar los objetivos propuestos se realizó un estudio con 5 cepas del género *Penicillium* aisladas a partir de jamones comerciales producidos en las provincias de Huelva y Córdoba: dos cepas de *P. chrysogenum*, dos de *P. camemberti* y una de *P. aurantiogriseum*.

Para el estudio del metabolismo de los mohos y su influencia sobre el aroma se preparó un modelo cárnico utilizando una mezcla de paleta de cerdo picada y panceta, usada para aumentar el contenido en grasa de la muestra. A dicho modelo se añadió NaCl para conseguir una concentración del 10% en la fase acuosa, que es la habitual en la superficie del jamón (León Crespo y col. 1997). La composición del modelo cárnico aparece reflejada en la tabla 1.

El sustrato se inoculó con una suspensión de esporas de aproximadamente  $10^6$  ufc/ml (Salavatulina y col., 1984; Lücke y col., 1988). Las placas con el sustrato cárnico, ya inoculadas, se sometieron a distintas condiciones de humedad relativa (75%, 85% y 95%) y temperatura (3°, 8° y 12°C).

Las sesiones de análisis, tanto sensorial como físico-químico, tuvieron lugar a los 0, 15 y 30 días de incubación en cada una de las condiciones anteriormente descritas.



La determinación de los valores del pH, porcentaje de humedad, porcentaje de proteínas totales, índice de nitrógeno no proteico (NNP), índice de N amónico, porcentaje de cloruros, porcentaje de grasa, índice de acidez, índice de peróxidos y del ácido tiobarbitúrico (TBA) se llevaron a cabo según los métodos propuestos por Bandeira y col. (1990). Para la determinación de los aminoácidos libres se utilizó el método propuesto por Colowick y Kaplan (1957).

El análisis sensorial de las muestras se llevó a cabo usando una escala hedónica, modificación de la propuesta por Guilford (1954), y que aparece en la figura 1. Asimismo se realizó la estadística de los resultados, incluyendo un análisis multivariante dentro del programa "Statistica for Windows".

Tras llevar a cabo la analítica, se puede observar que, tal y como refleja la figura 2, los resultados de la evaluación de la calidad del aroma mostraron que ésta aumentó de manera significativa, cuando la cepa inoculada en el sustrato cárnico fue *P. chrysogenum*, y la temperatura de incubación se mantuvo a 3°C. Sin embargo, si se incrementaba la temperatura de incubación por encima de 8°C, se obtenía un descenso notable en las puntuaciones otorgadas por los panelistas.

Por otro lado, si el sustrato cárnico se inoculaba con *P. camemberti* o *P. aurantiogriseum*, el incremento de la calidad del aroma con el tiempo de incubación era más intenso que en el caso de *P. chrysogenum*, manifestándose a 3°C y 8°C, pero bajando significativamente a 12°C, tal y como se aprecia en la figura 3

El metabolismo proteico de los mohos se evaluó con los índices de NNP, de aminoácidos libres y de nitrógeno amónico. *P. chrysogenum* fue la cepa que demostró una capacidad proteolítica más intensa (figura 4). Posiblemente, esta elevada capacidad de proteolisis, que conlleva la liberación de amoníaco, fue la causa del descenso en la calidad del aroma de las muestras inoculadas con dicha cepa.

En las muestras inoculadas con *P. camemberti* o *P. aurantiogriseum*, como se ve en la figura 5, también pudo observarse un incremento en los índices de proteolisis durante el periodo de incubación, aunque de manera mucho más moderada, sobre todo a temperaturas de 3°C y 8°C, incrementándose significativamente al llegar a 12°C.

Para el estudio de la capacidad lipolítica de las cepas fúngicas, se utilizaron los índices de acidez, peróxidos y del ácido tiobarbitúrico. De los resultados obtenidos se pudo deducir que todas las cepas presentaron una actividad lipolítica manifiesta.

Los índices de TBA más elevados se encontraron en las muestras inoculadas con *P. chrysogenum*. Sin embargo, los mayores índices de acidez los presentaron las muestras inoculadas con *P. camemberti*. Esto indica que *P. chrysogenum* metabolizó de manera muy rápida los ácidos grasos formando aldehídos y cetonas, mientras que *P. camemberti* produjo lipasas que liberaron los ácidos grasos de los triglicéridos, pero los metabolizó con lentitud.

Este estudio demuestra la influencia positiva de la mayoría de las cepas a bajas temperaturas, así si se utilizasen cultivos iniciadores con alguna de estas cepas, podrían ser usadas para el desarrollo de aromas en el jamón durante el periodo de post-salado o equilibramiento salino.

Actualmente, fruto de la colaboración del CIFA de Palma del Río y del Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Córdoba, este estudio continúa aplicando la cepa de *P. aurantiogriseum* sobre jamones en periodo de post-salado.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Bandeira Velloso, C.; Barranco Sánchez, A.; Ciudad González, N.; Fontes Mantovani, E.; Galán Soldevilla, H.; León Crespo, F.; Moreno Rojas, R.; Penedo Padrón, J.C. y Peralta Fernández, A. Técnicas Analíticas de Control de Calidad en las Industrias Cárnicas. ISBN 84-404-7865-8.
2. Colowick, S.P. y Kaplan, N.O. (1957). Methods in Enzimology .Vol. III. 474 -477. Academic Press. New York.
3. Guilford, J.P. (1954). Psychometric Methods. 597 pp. Mc-Graw-hill, New-York.
4. Leistner, L. (1986). Mould ripened foods. Fleischwirtsch 66. 1385-1388.
5. León Crespo, F. (1990). Elaboración del jamón serrano. Tecnologías de Alimentos Andaluces. Edt. Caja Provincial de Ahorros de Córdoba - ACTA-A. Córdoba.

6. León Crespo, F.; Galán Soldevilla, H.; Peralta Fernández, A.; Ciudad González, N.; Balderas Zubeldia, B.; Céspedes Sánchez, F.J.; Martín Serrano, A. y Torres Muñoz, M.C. (1997). La salazón del jamón: bases para una tecnología racional. *Cárnica* 2000. Julio 1997. 33-51.
7. Lücke, F.K. y Hechelmann, H. (1988). Cultivos starter para embutido seco y jamón crudo, composición y efecto. *Fleischwirtsch español* (1) 38-48.
8. Mintzloff y Leistner, L. (1972). Untersuchungen zur selektion eines technologisch geeingneten und toxikologisch unbedenklichen. *Schimmelpilz-Stammes für die Rohwvisst Heistellung Zbl. Vet. Med. B.*, 19:291-300.
9. Salavatulina, R.M.; Ovchinnikova, L.P.; Mikhailova, M.M.; Ovsyannikova, E.N. y Soludovnikova, G.I. (1984). Effect of fungal mycelium on quality characteristics of cooked sausage. *Proceedings of the European meeting of meat research workers (30<sup>th</sup> symposium)*; nº 30, 7:18, 355-356.
10. Smith, J.L. y Palumbo, S. A. (1983). Use of starters cultures in meats. *J. Food. Prot.* 46/11, 997-1006.

Tabla 1.- Composición fisico-química del modelo cárnico utilizado para la evaluación sensorial.

Parámetro	Valor (muestra total)
Humedad	66.45%
pH	5.9
Proteínas totales	20%
N.N.P.	0.190%
Aminoácidos libres	0.125%
N amónico	0.002%
Grasa	4%
Indice de acidez	0.085
Indice de peróxidos	1.60
T.B.A.	6.92 (ppm)
Cloruros	7.25

Figura 1.- Modelo de ficha usada para análisis sensorial.

FICHA DE EVALUACIÓN SENSORIAL DEL AROMA

Nombre.....

Fecha.....Muestra.....

CALIDAD

0      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10

\* Rodee con un círculo la opción elegida con arreglo a la siguiente escala:

10.- La más agradable imaginable.

9.- La más agradable.

8.- Extremadamente agradable.

7.- Moderadamente agradable.

6.- Medianamente agradable.

5.- Indiferente.



- 4.- Medianamente desagradable.
- 3.- Moderadamente desagradable.
- 2.- Extremadamente desagradable.
- 1.- La más desagradable.
- 0.- La más desagradable imaginable.

Figura 2.- Modelo de evolución de la calidad del aroma de las muestras inoculadas con cualquiera de las cepas de *P. chrysogenum* con el tiempo y la temperatura de incubación.

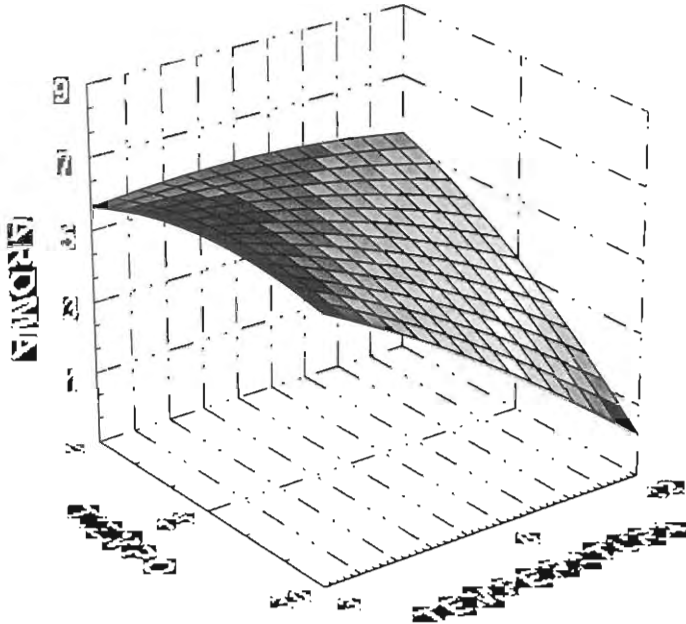


Figura 3.- Modelo de evolución de la calidad del aroma de las muestras inoculadas con cualquiera de las cepas de *P. camemberti* o *P. aurantiogriseum* con el tiempo y la temperatura de incubación.

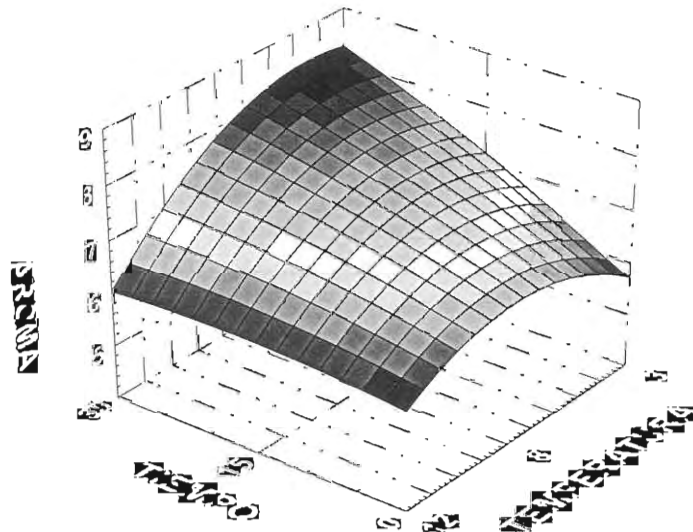


Figura 4.- Modelo de evolución del % NNP de las muestras inoculadas con *P. chrysogenum* con el tiempo y la temperatura de incubación

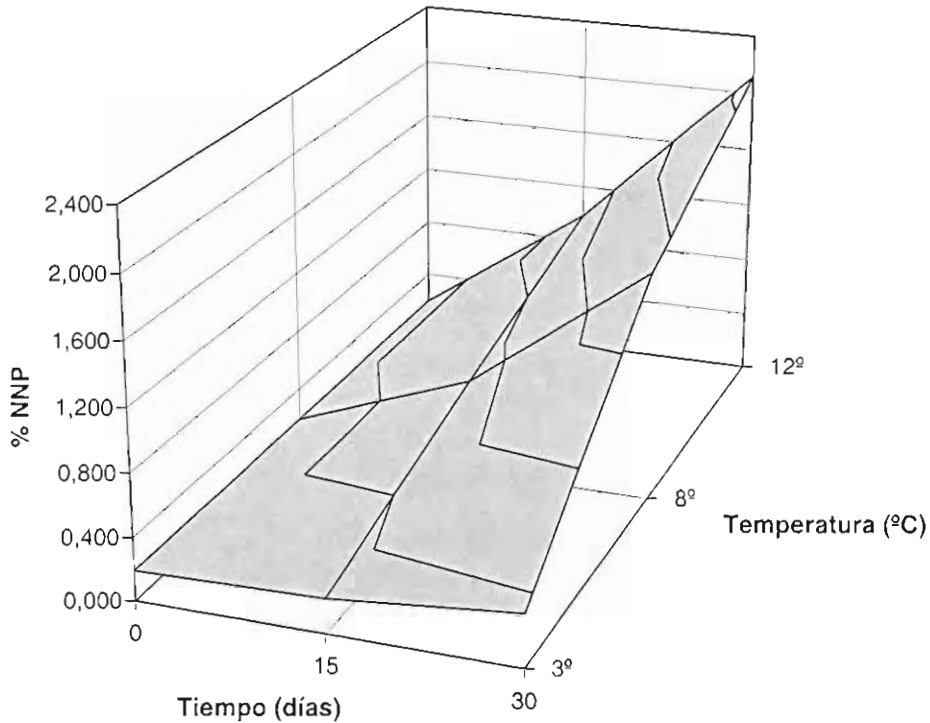
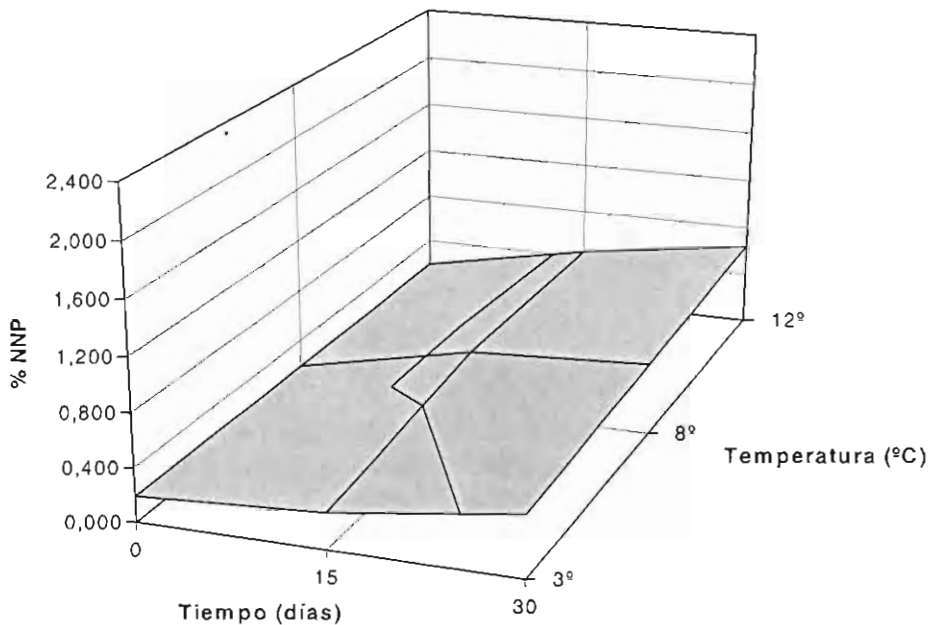


Figura 5.- Modelo de evolución del % NNP de las muestras inoculadas con *P. camemberti* o *P. aurantiogriseum* con el tiempo y la temperatura de incubación



salado individual, y suponiendo una merma homogénea, el contenido final global del jamón sería el mismo. A partir de aquí las diferencias individuales estarían determinadas por el secado.

El tipo de corte afecta a las características sensoriales, ya que condiciona la velocidad de secado de algunos músculos y la oxidación de la grasa superficial.

Durante el postsalado se han recomendado temperaturas inferiores a 5 C, sin embargo el mantener una temperatura alrededor de 1-3 C permitiría disminuir el riesgo de crecimiento de Enterobacterias y bacterias lácticas. Temperaturas inferiores facilitarían la cristalización de sustancias poco solubles y disminuirían la velocidad de secado.

Por otra parte, la humedad superficial, que es la que determina junto con la composición y la temperatura la humedad relativa de equilibrio (HRE) en superficie, debería estar lo más cercana posible al 75 % para jamones con corteza, o incluso a valores inferiores para jamones con corte V. No debería superar el 85 % para evitar el crecimiento de hongos y microorganismos indeseables que pueden afectar negativamente al aroma. Al secar a valores inferiores al 75 % se logra una estabilidad microbiológica más rápida en la superficie, pero el aspecto de la corteza y puntas de magro puede verse afectado negativamente debido a la cristalización de la sal, lo cual puede ser un problema para piezas enteras con corteza, pero lo es menos para jamones con corte V o destinados al loncheado.

El factor limitante de la velocidad de secado es el transporte de agua del interior del jamón a la superficie, lo cual viene afectado fundamentalmente por la temperatura, y en menor medida por la humedad relativa del aire en la superficie. Sin embargo, la humedad relativa tiene un efecto muy importante en la flora superficial y en su estructura.

Mientras que al inicio del proceso la necesidad de estabilidad microbiológica determina el rango de temperatura de trabajo, durante la etapa de secado-maduración la temperatura será variable en función del producto deseado. Si bien un aumento de temperatura favorece el secado, también favorece las reacciones de proteólisis que dan lugar a texturas blandas y pastosas. El problema de textura blanda es especialmente grave en aquellas zonas con elevada humedad y bajo contenido en sal de aquellos jamones que poseen un elevado potencial proteolítico. Una temperatura moderada nos dará un aroma suave, mientras que una temperatura elevada producirá un aroma más intenso, con notas picantes (Armau, 1998).

La humedad relativa del secado viene condicionada por criterios microbiológicos (control de la flora externa), estructurales (exudado de la grasa, precipitados de sal y fosfatos, encortezado) y el crecimiento de ácaros. Si la HR < 75 se produce exudado de la grasa; si es inferior al 65 % quedan frenados los hongos aunque puede depender de la temperatura y de la composición del sustrato; finalmente, en estudios realizados a 20 C se ha observado que si la HR se sitúa entre 55-60 % se eliminan las formas móviles de los ácaros y si es inferior al 55 % durante más de dos semanas, se eliminan todos los estadios de crecimiento de los ácaros (Schmidt, 1996) siempre que éstos no puedan entrar en el interior del jamón.

La velocidad del aire determina el tiempo que se tarda en alcanzar la HRE superficial. Cuanto más rápida sea aquella antes se alcanzará el valor de HRE, sin embargo una vez alcanzado el valor de equilibrio, un aumento de velocidad del aire no se traducirá en una disminución del valor superficial de la humedad. La velocidad del aire será menos importante en la grasa que en el magro debido a la menor difusividad del agua en la grasa.

Hacia los 5 meses conviene proteger la zona del hueso coxal para evitar la formación de grietas que dañarían la estructura y permitirían la entrada de microorganismos hacia el interior. Esta capa de grasa debe permitir la deshidratación superficial, para evitar una textura blanda y un crecimiento excesivo de microorganismos en superficie que dañarían la calidad del producto.

Para finalizar, debemos tener en cuenta que tanto en el proceso tradicional de maduración del jamón como en las modificaciones tecnológicas que se realicen, se debe tener como primer objetivo el

logro de un producto seguro y estable. Las características sensoriales finales del producto vendrán determinadas por la materia prima y el tipo de tecnología de elaboración utilizados.

#### BIBLIOGRAFIA

- Arnau, J. (1998). Tecnología de fabricación del jamón curado en distintos países. Simposio Especial-44<sup>th</sup> ICoMST. Jamón curado: Tecnología y análisis de consumo. Pp. 9-21.
- Arnau, J. (2000). Aspectos tecnológicos que afectan al desarrollo de la textura y del flavor. II Symposium internacional del jamón curado, pp. 27-40.
- Barbutti, S. (2000). Causes and prevention of dry-cured ham defects. II Symposium internacional del jamón curado, pp. 19-25.
- Gou, P. (1998) Dinámica del secado del jamón curado. Simposio Especial-44<sup>th</sup> ICoMST. Jamón curado: Tecnología y análisis de consumo. Pp89-106.
- Paarup, T., Nieto, J.C., Peláez, C., y Reguera, J.I. (1999). Microbiological and physico-chemical characterisation of deep spoilage in spanish dry-cured hams and characterisation of isolated Enterobacteriaceae with regard to salt and temperature tolerance. Eur. Food Res. Technol. 209: 366-371.
- Schmidt, U. (1996). Die Milbenbekämpfung in der Fleischwirtschaft. Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Fleischforschung. Kulmbach 133: 262-267.

conocimientos para ello constituyen la tecnología. En definitiva, podemos seguir haciendo jamón de la forma tradicional sin complejos, aunque eso sí, convencidos que así los estamos haciendo con tecnología. Reitero: todos somos tecnólogos.

Pues entonces, ¿que más podemos decir? Si todos somos tecnólogos ¿qué necesidad hay que nos vayan a contar nada más?.

Quizás sí, porque como en todas las cosas, incluso en el jamón, hay categorías. Como decía aquel famoso humorista: "todos somos iguales, pero unos somos más iguales que otros".

## CONOCIMIENTO POPULAR Y CONOCIMIENTO CIENTIFICO

Me temo que con el título de este párrafo ya estoy delatando por donde vamos. Y hemos de empezar por el principio. El hecho propio de la especie humana es su capacidad de razonar. Por ello, los que nos honramos con pertenecer a esta especie, cuando hacemos algo siempre necesitamos explicar de alguna manera porque lo hacemos. Por supuesto, la explicación puede llegar a ser tan simple como "porque lo hacen los demás".

Pero la explicación puede ser algo más compleja y normalmente lo es. En el caso del jamón también tenemos explicaciones de porqué hacemos lo que hacemos. Y son justamente estas explicaciones las que forman parte esencial de su "tecnología", según hemos expuesto antes. Pues bien, la razón de nuestro proceder basado en la tradición puede ser en muchos casos algo simple: lo hacemos así porque siempre se ha hecho así. Indudablemente, si alguna cosa se hace de una determinada manera y sale bien, lo más lógico es que sigamos haciéndolo así. Nuestra explicación se basa en los resultados concretos; por tanto es una explicación "empírica", que se deriva de la experiencia práctica. Y es que la este tipo de explicaciones resultan totalmente válidas. Claro que... limitadas sólo a las mismas situaciones, cuando las circunstancias son las que son y lo más probable que no sean válidas para otras circunstancias, ni falta que hace.

Los conocimientos empíricos adquiridos por la experiencia y transmitidos de generación en generación constituyen la "cultura tradicional", la "cultura popular", el "conocimiento popular" o con otro terminología, el "conocimiento vulgar" ("vulgo" es "el común de la gente del pueblo"). Los resultados empíricos del conocimiento popular son limitados, y su aplicación a intentos más ambiciosos puede resultar, cuando menos, patético ("afectando al ánimo, infundiendo sentimientos de dolor, tristeza o melancolía").

Existe otra forma de explicar los hechos y eso es la explicación que se ha dado en llamar "científica". En ese caso también los conocimientos se adquieren de los resultados empíricos, de la experiencia. Pero en este caso, a los conocimientos científicos se les exige cumplir un requisito esencial, los resultados tienen que concordar con las leyes generales hasta ahora conocidas. Tienen que incluirse dentro del un esquema general que abarca "todos los conocimientos" que hasta el momento la Humanidad haya conseguido reunir en su arduo devenir por la Historia. Es decir, sólo son válidos los resultados que se adaptan a los conocimientos previos, en lo que tienen que adaptarse.

Lo más normal es que los resultados empíricos que van a servir a la Ciencia se consigan dentro de un esquema formal propio, que constituye el "procedimiento o método científico". Estos resultados se plantean como esperados previamente en ese esquema de trabajo, a diferencia del conocimiento popular, que los obtiene normalmente de una forma fortuita. En la adquisición del conocimientos científico, los resultados, tratarán de responder a una "hipótesis". Para poder plantear sus experimentos, el científico, que para eso es "sabio", debe saber previamente muchas cosas del conjunto de la Ciencia, que le permiten predecir los resultados. Al final de la experiencia, si efectivamente los resultados son los esperados, la hipótesis se confirma. Además, si esta hipótesis se refrenda por otros científicos con resultados similares, entonces y sólo entonces, acaba formando parte del "conocimiento científico".

En el fondo, como se ha comentado, ambos tipos de conocimientos, popular y científico, parten del mismo punto, los resultados empíricos. Pero hay una diferencia notoria, la posibilidad de transferirlos a otros ámbitos relacionados. En el caso de los conocimientos vulgares, su transferencia es muy arriesgada; en el caso de los conocimientos científicos consolidados, su uso está garantizado. Pero es que existe también un argumento histórico prácticamente incontrovertible. Mientras el conocimiento de los procedimientos de producción no se hizo científico, antes del siglo XVII, el desarrollo tecnológico fue muy limitado. Cuando la ciencia llegó a las industrias, hace algo más de doscientos años, se produjo la revolución industrial que todos disfrutamos, o padecemos...

Hay algo más que hace que sean diferentes el conocimiento vulgar y el conocimiento científico que no quisiera omitir. Usualmente el conocimiento vulgar es privativo de unos pocos, se escuda en el secretismo; quien es considerado que sabe algo, se lo guarda celosamente, manteniendo así su posición de "privilegio". El conocimiento científico es abierto y se expone libremente; cualquiera puede acceder al saber científico que está publicadío en libros y en revistas "científicas".

#### ALGUNOS EJEMPLOS PRÁCTICOS EN LA INDUSTRIA DEL JAMÓN

Bueno, ya está bien de teoría, aunque siempre necesaria, sólo se justifica si nos sirve en la práctica. Veamos algunos ejemplos prácticos de lo que estamos diciendo, aplicados obviamente a nuestra industria jamonera.

Empecemos con una observación empírica muy sugestiva, y enormemente atractiva: el aroma del jamón. En este caso hemos de empezar también por el principio, es decir con los resultados empíricos: "los jamones que se elaboran en la sierra obtienen los mejores aromas". Esto forma parte del conocimiento popular.

La aplicación práctica derivada de este conocimiento es que "construimos las industrias del jamón en las sierras". Y cuando procedemos de acuerdo con esta lógica tenemos unas consecuencias prácticas de la adopción de esta aplicación tecnológica: excelentes; los jamones elaborados en la sierra tienen unos aromas insuperables (¿?), muy superiores a los jamones que no se hacen así.

Hasta aquí, hemos operado sólo con la más pura aplicación del conocimiento vulgar y la cosa ha funcionado. No obstante, como la tentación existe, hay quien no se resiste y añade lo que no debe. Trata de explicar porqué hay que poner las industrias del jamón en la sierra, mas allá de porque con eso se obtienen resultados muy buenos.

Y entra en juego la vertiente lírica del asunto, extraordinariamente atractiva y sugerente. La explicación que suele darse en estos casos resulta algo así como: "El aire de la sierra es puro y aromático y eso se transmite al jamón". Y esta explicación nos seduce; es difícil no estar de acuerdo con ella; sobretodo para queienes tenemos una especial sensibilidad hacia la naturaleza y disfrutamos tanto con un paseo por el campo.

Pero la realidad es cruda y nos despierta del sueño estético tan ideal. Aunque los resultados son los que son, y no se puede dudar de ellos, la explicación del aire saludable y aromático no es científica. El aire de la sierra no tiene los compuestos químicos responsables del aroma del jamón ( a no ser claro está que haya jamones en las proximidades). La explicación no puede ser esa y es mucho más prosaica, aunque no por ello menos apasionante, al menos para los científicos. Las sustancias responsables de aroma del jamón son compuestos químicos volátiles que impresionan favorablemente nuestras capacidades olfato-gustativas, que se generan a partir de componentes químicos que ya estaban la materia prima del jamón; que no llegan por el aire.

Es cierto que por el aire pueden llegar y llegan los elementos que hacen posible este milagro. Estos elementos son las esporas de los mohos que, una vez instalados en el jamón, montan su propia fábrica de aromas...y a producir.

Claro que... la cosa es algo más complicada. Posiblemente hacen falta muchas otras cosas. Consideramos fundamentales unas condiciones ambientales favorables para que el moho trabaje y parece que la sierra las tiene. Sigue teniendo puntos a favor hacer las industrias en la sierra: Así prácticamente aseguramos que el moho "le va a salir" al jamón y además, una vez instalado a sus anchas, el moho va a encontrarse muy a gusto en su ambiente favorito.

Sin embargo los resultados científicos permiten ir más allá. Es posible pensar que queremos conseguir un determinado aroma, lo que tenemos que hacer es asegurar la presencia del moho en el jamón; no sólo dejar que el moho "saiga"; lo podemos "sembrar". Además, lo podemos poner en las condiciones más adecuadas para que elabore sus mejores aromas.

La conclusión que posiblemente para eso no será necesario en el futuro, cuando tengamos todos los datos, irnos a la sierra con la industria. Seguiremos haciendo jamón de calidad con una tecnología científica. Para quien ha apostado por la sierra puede resultar muy duro este planteamiento, pero es la realidad. Siempre nos quedará la "garantía de origen" y económicamente podremos resistir.

Algo más, en este caso beneficioso para todos. Trataré de describir someramente la historia de cómo se consiguieron los conocimientos que nuestro equipo ha generado para establecer



razonablemente la duración del proceso de salazón de forma que tengamos garantía de obtener la cantidad de sal que queremos en nuestros jamones.

De nuevo, como antes, partimos de los resultados empíricos y en este caso hemos de reconocer que la tradición ha ido cambiando con los tiempos y las experiencias han estado a la orden del día en el inmediato pasado. (bueno, inmediato para los que disfrutamos de cierta edad; vamos, que somos ya "casi" viejos). El tiempo de permanencia en sal de los jamones se ha reducido notablemente en los últimos tiempos. Si pudiesemos disponer de cualquier jamón de los que producían hace treinta años, nos resultaría con toda seguridad muy salado. Los jamones se han ido produciendo cada vez con menos sal y hemos desarrollado la tecnología para hacerlos menos salados. Sabemos que si queremos los jamones menos salados, la solución está en dejarlos menos tiempo en sal. Este es un procedimiento empírico para conseguirlo y también la tecnología popular ha funcionado en este caso. Pues ¿entonces?, si de una forma absolutamente empírica se ha resuelto el problema ¿qué más podemos querer?

Pues sí. Los métodos empíricos sólo nos permiten decir exactamente que a menos días de salazón, menos sal en nuestros jamones. Pero resulta muy complejo a partir de sólo esta idea (absolutamente cierta, por ciento) la posibilidad de establecer una relación exacta entre el tiempo de salazón y el contenido salino en nuestros productos. Es por ello que cada fabricante extrae sus propias consecuencias, dentro del "secretismo" más o menos propio de la tecnología tradicional, afortunadamente cada vez más superado. La base de cálculo general para el tiempo de permanencia en sal de los jamones, sin embargo, se ha popularizado, prácticamente desde sus propuestas originales: "tantos días por kilo de peso, más menos algo". Una fórmula fácil aplicando al tantos y al algo el valor propio con que cada fabricante obtiene los mejores resultados. En la Figura que se acompaña, a partir de esta base de cálculo se construye la línea que hemos denominado "práctica", es decir, la que usa la industria.

Así se trabaja, o al menos se trabajaba, en las industrias jamoneras cuando iniciamos nuestro estudio hace unos siete u ocho años. Pero...la ciencia no apoyaba directamente esta posibilidad de la curva "práctica". Es un hecho científico incontrovertible que la penetración salina en el jamón se realiza por un mecanismo que se conoce como "difusión" y este proceso tiene sus propias leyes. Básicamente la difusión tiene lugar cuando hay una diferencia de concentraciones (lo que se denomina "gradiente") y el factor determinante de la velocidad del proceso es el "coeficiente de difusión" (cuanto mayor el coeficiente, mayor la velocidad del proceso).

Por las fechas en que planteamos el estudio a que nos estamos refiriendo, un grupo de investigadores italianos habían analizado la difusión salina en el jamón y habían llegado a calcular el valor del "coeficiente de difusión salina en el jamón de Parma": Según ellos, el coeficiente de difusión era único y tenía un valor determinado. Nuestra pretensión inicial en el estudio era muy modesta: contrastar en nuestro jamón los resultados de los italianos en el suyo. En consecuencia, planteamos la curva de salazón teórica de la figura, tomando como base los conocimientos científicos sobre la difusión y el valor del coeficiente de los italianos.

Nuestros resultados fueron apasionantes, respondieron plenamente a nuestras expectativas científicas: no coincidían en absoluto con la curva teórica. Nuestra curva experimental que aparece en la figura se desviaba muchísimo de la hipótesis. En consecuencia había un reto intelectual que superar.

Afortunadamente, veinte años antes, nuestro querido maestro y amigo, el Prof. Reiner Hamm había estudiado y publicado las complejas relaciones que se establecen en la capacidad de retención de agua de la carne cuando la carne se expone a distintas concentraciones de sal. Poniendo a jugar este concepto en nuestro campo, quedaba todo bastante explicado. En los primeros días, la concentración salina inicial provoca un aumento de la capacidad de retención de agua de la carne, que condiciona un retraso en la penetración. Posteriormente, la sal en mayor cantidad condiciona una reducción de la capacidad de retención de agua de la carne, que facilita su penetración. El coeficiente de difusión no es único, cambia en el proceso. La explicación más detallada de estos aspectos ha quedado reseñada recientemente en la publicación correspondiente y no vamos a detenernos más en ella.

Sin embargo si vamos a detenernos en algo, en sus consecuencias. De acuerdo con estos estudios (que, como digo, se adantan perfectamente a lo que sabemos científicamente), la mayor parte de la sal penetra en el jamón en los últimos días. En consecuencia, en cuestión de horas podemos encontrarnos con más o menos sal de la que deseamos en nuestro producto. Esta es posiblemente la causa principal de las diferencias de salazón que encontramos en nuestros jamones. El tiempo de salida de sal de los jamones y su lavado superficial es crítico y hay que someterlo a un control estricto. Cada

cual tendrá que hacerlo en su propia industria, dependiendo del nivel salino que para sus consumidores sea el más deseable.

#### UTILIDAD DE LA TECNOLOGIA

A estas alturas parece obvio que ha quedado demostrado que no podemos prescindir de la tecnología, aunque quisieramos, está con nosotros en lo que hacemos. Pero quiero sugerir una posible solución en el caso de que no esté todavía claro, para quien sostiene la supremacía de la tradición sobre la tecnología, y en este caso, lógicamente, me estoy refiriendo a la tecnología de base científica.

Hay un dicho que es muy conocido entre los industriales, sean o no jamoneros: si no puedes vencer al enemigo, unete a él. Es decir, aunque aún consideremos la tecnología como un enemigo (que no lo es en absoluto), utilicémosla

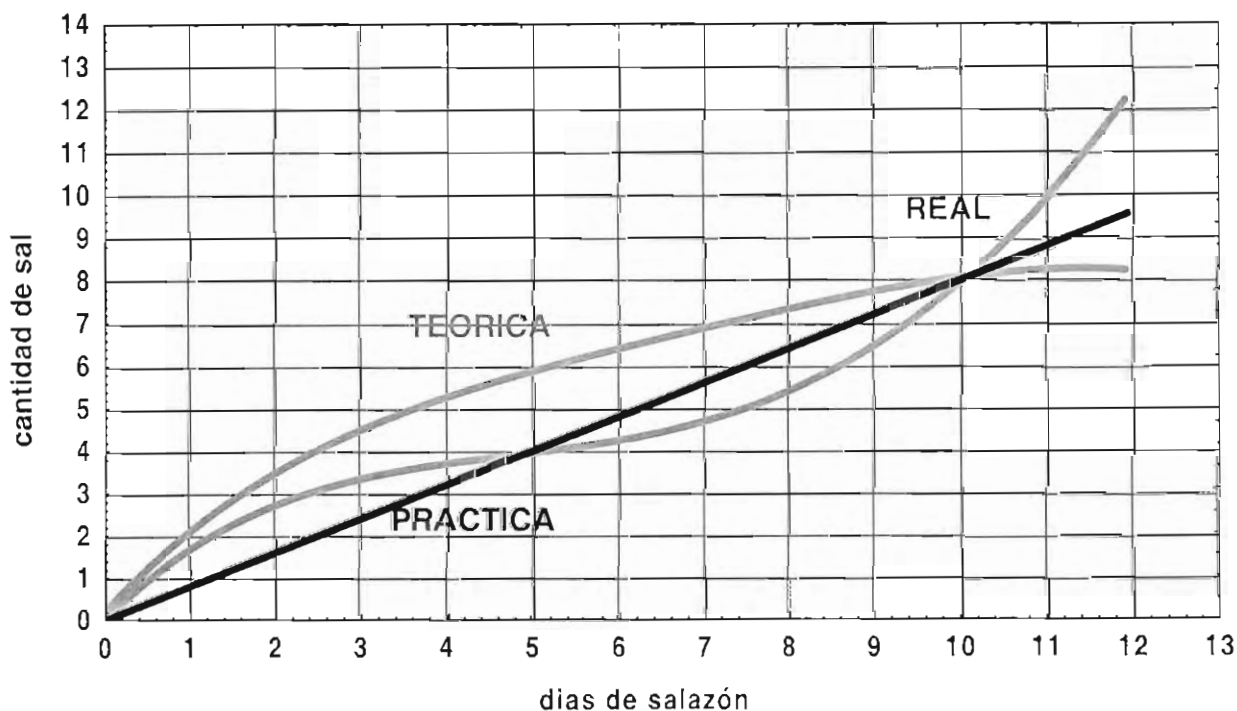
Pero es que es así, la tecnología de base científica no es un enemigo. Es más, la ciencia está al alcance de cualquiera. Basta con saber leer para poder acceder a los conocimientos que nos permiten conseguir situaciones de ventaja al aplicarlos a nuestras industrias.

Sin embargo, no hay que caer en el menosprecio. Leer muchos de los resultados experimentales es complejo. Para poder hacer un buen uso de ellos se requiere una formación sólida y amplia. Es por ello que la industria que quiera disponer de una tecnología científica en las industrias del jamón tendrá que decidirse a disponer en el seno de la industria de personal que lo haga posible. Lo que sí garantizo, en base a la experiencia que se puede contrastar, es que merece la pena intentarlo. Las industrias que disponen de técnicos preparados tienen una mayores garantías de sobrevivir.

Pero....afortunadamente para los que estamos en ello, no tanto para los industriales jamoneros que, quieran o no, dependen de la tecnología, los procedimientos industriales de base empírica en que aún se asientan nuestras industrias elaboradoras del jamón exigen todavía un esfuerzo de comprensión científica muy considerable.

Está claro que nuestro jamón es único y en consecuencia, sus problemas son también únicos y además, son "nuestros". Si no los resolvemos nosotros, habiendo como hay grandes intereses económicos de por medio, surgirán otros que sí lo harán. Y entonces, podemos quedarnos fuera del juego. Incluso en la industria más tradicional es válido el axioma clásico: "renovarse o morir". Y la Tecnología, la de base científica, nos puede ayudar mucho a esa renovación imprescindible.

FIGURA 1. Evolución de la entrada de sal en el jamón (Referencia: León Crespo, F. y colaboradores. La salazón del jamón: bases para una tecnología racional. Revista Carnica 2000; Julio 1997; pp. 33-50)





Jinhua, Chekiang	Beginning of winter to spring	Dry-curing and piling-up	Sprinkling salt on the ham surface	Bamboo-leaf	7-8%	Midautumn (m.a.)
Ru-Nieh, Kiangsu	Same as the above(SAA)	Same as the above(SAA)	Same as the above(SAA)	Bamboo-leaf or loquat	10-12%	m.a.
Eng-Su, Hu-Peh	SAA	SAA	SAA	Bamboo-leaf	8%	m.a.
Da-Hsien, Szechwan	SAA	SAA	SAA	Bamboo-leaf	8.1%	m.a.
An-Fu, Kiangsi	SAA	SAA	SAA	Bamboo-leaf	6-7%	m.a.
Shang-Wei, Yunnan	From Oct. 23 to beginning of spring	Dry-rubbing	Sprinkle salt on ham skin and feet	Loquat	7%	m.a.
Her-Chin, Yunnan	SAA	Pickling by soaking	Meat and skin surface by injection, sprinkled salt, spread wine, and rubbing salt. Place cured ham in crock and sealed	Disc-shape	8-15%	Lunar calendar June
Man-Hsien, Szechwan	SAA	Pickling by soaking	Rubbing salt and soaking in crock	Rhombic	8-10%	Lunar calendar October

1. SAA: same as the above
2. m.a. : midautumn

### CURING METHODS

In Principle, dry-curing and piling-up, dry-cured by rubbing and piling-up, and wet-curing (pickling) are the most popular methods which are used in the mainland China for manufacturing of hams. However, the purpose of all methods is to remove the water from the hams.

1. Dry-curing and piling-up method □ generally, total amount of salt used is divided into several portions and sprinkled on the surface of fresh hams (lean meat) every 4-5 days, separately, and let salt penetrate into meat gradually, then placed the cured hams on the ham bed for dehydration.
2. Dry-salt rubbing □ grinding salt fine and rubbed on fresh ham surface vigorously, then piled-up on the ham bed.
3. Wet-curing □ place fresh hams in vat and pressed with stones or bricks.

### IMPROVED PROCEDURE

1. Prechilling of fresh ham □ selected fresh hams are chilled at 0-5 °C to internal temperature down to 7-8 °C.
2. Trimming fresh hams into bamboo leaf shape.
3. Curing in cooler at 6-10 °C (average at 8 °C) and 75-85% RH (average 80%). The usage of salt is 3.25-3.5% by weight of ham in winter, 3.5-4% in spring and autumn, while 4.0-4.25% in summer. The salt is sprinkled on the ham by 4-6 times separately. Totally, it is cured for 20 days.
4. Washing and brushing of salted ham in warm water at 20-25 °C and remodeled into bamboo leaf shape and hanging on and dried in the air at 15-25 °C (average at 22 °C) and RH 70%. Meanwhile, correcting the shape of hams like bamboo-leaf. Then changing position of hams every four or five days. Finally correcting the shape of hams. Totally the cured hams are dried in the air for 20 days.
5. Accelerating conditioning at high temperature □ The hams are hanged on the rack and accelerated to ferment at 25-30 °C (average 28 °C), then elevated the temperature to 30-35 °C (average 33 °C), RH 60%. During conditioning the position of hams must be changed every 3 or 5 days. The total time of conditioning is taken 35-40 days.
6. Piling up in the great height for aging □ pile the cured hams by 8 to 10 layers. The room temperature is controlled at 25-30 °C, RH 60%. The cured hams are turned upside down every 3 to 5 days and oiling (tea oil, vegetable oil and ham fat) to make meat tender, more concentrate aromatic. Total aging time is

taken 10 days, then the final products are obtained.

Table 3. Sensory quality of dry-cured ham

Items	Grade	Good	Fair	Worse(inedible)
Color		Cutting surface of meat appears deep rose red or peach-red color, fat tissue shows white or slightly red and glossy	Same as good grade but only fat shows light yellow and less glossy	Cutting surface of meat shows dark red and spots with different color, fat shows yellow and non-glossy
Texture		Firm and flat surface of cut	Slightly soft	Loose, soft and sticky bone and bone marrow, remarkably
Flavour		Special aromatic or flat aromatic flavour	The product shows moldy or slightly sour	Off-flavour and off-odor, seriously sour

Table 4. Maximum level of quality for Chinese dry-cured ham

Trimethylamine (mg/kg)	□13	13-20	□20
Peroxide value (meg/kg)	□20	20-32	□32
Sodium nitrite (ppm)	□20	20	□20

Source: Zhu, Shangwu (1988): Dry-cured: Technology and analysis of composition. Symposium In 44<sup>th</sup> ICoMST, Spain.

### CONSUMER ACCEPTANCE

Good quality dry-cured hams should have a standard shape and clean appearance. The lean: fat ratio should be higher than 65:35. The skin is bright yellow. The color of lean meat is dark rose or pink and fat is white or reddish with glossy (Table3).

Ham quality is mainly determined by its aroma. Three special positions are chosen as check points. The first at the seam between leg bone and tibia, the second is at the seam between leg bone and ilium and third is at the hollow place between sacrum and ilium. Insert bamboo sticks into these three positions, sticking depth being 1/3 to 1/2 of ham thickness. To smell them as soon as they are pulled out. If three sticks smell aromatic, the ham is graded as A. If two sticks smell aromatic, the ham is graded as B. If only one stick smell aromatic, the ham is graded as C. No stick should smell stink. Trimethylamine content, nitrite content and peroxide value of ham should be determined (Table4). Table 5 shows the maximum levels of different levels of different grades as permitted by the Chinese Ham Standard.

Because Chinese dry-cured hams are rather salty, the consumers usually cook it with pork, beef, chicken, duck, fish and vegetables etc. Ham imparts its excellent flavour to other foods and blends well with other foods.

Table 5. Quality Standard of Jin-Hua Ham

Grade	Flavor Test	Meat Quality	Weight (kg)	Appearance
AA	3 testing sites are desirable	Higher lean meat but less fat; plump M. biceps	2.5-5	Bamboo leaf shape, thinner skin, straight leg, flat skin surface, yellow and shining, no hair residue and blood spots, no hurt, and insect and rodent bite. Clean and perfect shape, branded clearly
A	Aroma of two sites are good but 3 <sup>rd</sup> one is fair	Less lean but center of ham is plump	2.0	No knife scar, no blood spots, other conditions are same as Grade AA.
B	One site is good but other two sites are just fair	Center of ham is slightly flat and thin but ends of ham are slightly salty	2.0	Coarse skin surface, no insect and rodents bite, cutting edge carefully, no hair residue, toe bent, leg straight, bamboo leaf shape, and branded clearly.

C	One of three sites is off-flavor but not putrid	Tested saltier	2.0	No rodent bite, cutting skill slightly worse, branded clearly.
---	---	----------------	-----	--

Reference.

1. Chow, Kwang Hong (2000). Meat Science, pp.397-404. Chinese Agricultural Technology publishing Co., Nanking.
2. Huang, D. C. and S. S. Chang (1998). New Technology and Formulations of Meat products, pp.2289-310. Chinese Light Industrial Publishing Co., Peking.
3. Zhu, S. W. (1998). Dry-Cured Ham in China. Proceedings for Symposium on Dry-Cured Ham Technology, pp.185-188. In 44<sup>th</sup> ICOMST, Spain.

## IL PROSCIUTTO STAGIONATO IN EUROPA

Pietro Baldini

Capo Dipartimento Assicurazione Qualità

Stazione Sperimentale per l'Industria delle Conserve Alimentari (Parma)

Il prosciutto crudo è in molti paesi d'Europa un prodotto tradizionale ampiamente conosciuto e preparato a livello familiare, artigianale ed industriale. Numerose sono le testimonianze storiche che confermano come questo alimento fosse conosciuto, in alcune regioni, anche in epoca precristiana. Ma non è questa la sede per digressioni storiche.

Le regioni ove maggiore è ed è stata la preparazione familiare sono quelle caratterizzate da inverni freddi, anche se non troppo rigidi, e primavere tiepide e ventilate. Per quanto riguarda l'Europa mediterranea, ove maggiori sono le produzioni, queste caratteristiche sono proprie delle zone pedemontane e/o collinari; anche se esistono interessanti esempi di prosciutti di montagna e di zone più pianeggianti.

Tutte queste produzioni tradizionali hanno una base comune: le cosce di suino erano salate nei mesi freddi, riposte in recipienti diversi, in funzione delle disponibilità delle diverse zone, lasciate in queste condizioni per alcuni giorni o settimane in locali riparati e, successivamente, esposte all'aria per ottenere una buona disidratazione. L'ultima parte della stagionatura avveniva in ambienti più umidi e freschi. Tutte queste operazioni erano importanti per ottenere un prodotto con caratteristiche organolettiche apprezzate e che poteva essere consumato molti mesi dopo la macellazione dei suini. Poiché sono molto diverse le condizioni climatiche e ambientali delle regioni di produzione anche i vari tipi di prosciutto presentavano differenze notevoli per quanto concerne l'aspetto, la disidratazione e le caratteristiche organolettiche.

Affrontare, anche brevemente, tutte le varie produzioni potrebbe essere complesso e non permetterebbe il minimo approfondimento; per questo è meglio soffermarsi principalmente su alcuni prodotti, essenzialmente quelli dell'Europa mediterranea, ossia Spagna, Italia, Francia e Portogallo, ove i prosciutti hanno acquisito una notorietà rilevante e interessano realtà economiche notevoli.

Per meglio inquadrare queste produzioni è utile individuare qualche caratteristica comune importante. Dal punto di vista chimico fisico è interessante notare come il pH durante la trasformazione non vari in modo rilevante, mentre altri parametri, legati alla disidratazione (es. Aw) o a processi metabolici delle proteine e dei grassi, fanno registrare variazioni molto accentuate, anche se diverse da prodotto a prodotto.

Poiché lo scopo principale della preparazione del prosciutto era quello di consumare la carne, anche molti mesi dopo l'uccisione del maiale, è possibile ritenere che le tecniche tradizionali si siano evolute per permettere la più conveniente disidratazione e diffusione del sale, sfruttando le condizioni climatiche locali.

I diversi tipi di prosciutto hanno caratteristiche morfologiche ed esterne molto varie: le cosce fresche sono diverse per peso e conformazione (più pesanti ed arrotondate per il prosciutto di Parma, più leggere e allungate per il prodotto del maiale iberico) e modalità di preparazione, specialmente per quanto concerne la rifilatura (preparazione della coscia per la salagione, rimuovendo parte del grasso superficiale, della cotenna e della frazione muscolare circondante la testa del femore). Alcuni prodotti sono affumicati (prosciutti del nord Europa, di alcune zone del Portogallo e delle regioni orientali dell'Italia e della penisola balcanica) mentre l'impiego di aromi è notevolmente diverso e rispecchia le abitudini alimentari proprie delle singole regioni.

Le tecniche attuali sono, per lo più, derivate da quelle impiegate da secoli nelle zone di maggior produzione, tuttavia questa definizione generica richiede un certo approfondimento.

### TIPOLOGIA MATERIE PRIME

Le poche notizie storiche fanno pensare che, nei secoli passati, le differenze fra i diversi paesi, per quanto riguarda il tipo di suini allevati e le tecniche di salagione, fossero più limitate rispetto alle attuali; in pressoché tutta l'Europa i maiali utilizzati erano animali neri di grande rusticità e la salatura veniva fatta mettendo strati di carne e di sale in recipienti chiusi di materiali diversi (legno, granito, marmo ecc.).

L'introduzione delle razze bianche è più recente, fine XIX - inizio XX secolo, e deriva dall'esigenza di confinare, anche in regioni ove molto forte era la produzione di prosciutto, i suini in luoghi ristretti; le prime esperienze di salagione in ambienti refrigerati artificialmente sono dell'inizio del XX secolo e il passaggio da produzioni famigliari a forme artigianali ed industriali ha subito notevoli accelerazioni nel secondo dopoguerra. Per comprendere le evoluzioni più recenti è quindi opportuno, per molte produzioni, considerare quanto si è evoluto negli ultimi 100 anni.

Probabilmente il tipo di suino non è stato selezionato espressamente per la produzione del prosciutto, in quanto altri tagli erano ugualmente o maggiormente apprezzati (grasso in particolare), mentre sembra più stretta la connessione delle modalità di preparazione della coscia (rifilatura) con le condizioni climatiche.

L'esame dei processi chimico fisici principali, responsabili della trasformazione delle cosce di suino in prosciutti, può aiutare a meglio comprendere certe differenze nelle tecnologie tradizionali. La diffusione del sale e dell'acqua e l'evaporazione di quest'ultima sono indubbiamente i processi principali ed entrambi dipendono, nelle tecniche di salagione a secco utilizzate nella grande maggioranza dei prosciutti tradizionali del sud Europa, dalla quantità di muscolo non coperto da grasso e cotenna ed in diretto contatto con il sale e l'aria; una minor copertura di grasso e cotenna favorisce entrambi i processi sopra ricordati, facilitando la preparazione del prodotto e l'inattivazione dei germi patogeni e/o di alterazione.

Nel panorama europeo esistono, per questo aspetto, due esempi molto diversi e significativi: il prosciutto di Parma ed il prosciutto tradizionale spagnolo. Mentre quest'ultimo presenta una quantità di superficie muscolare non ricoperta da grasso e cotenna rilevante, ed è quindi più adatto ad assorbire velocemente il sale e a perdere acqua in modo rilevante, la conformazione del Parma riduce la velocità di evaporazione, garantendo prodotti di consistenza morbida anche dopo lunghi tempi di stagionatura.

Nel caso del prosciutto italiano, ove minore è la superficie coperta dal sale, gli ottimi risultati si sono ottenuti grazie alle condizioni climatiche caratterizzate da una lunga stagione fredda, con temperature prossime a 0°C e non troppo asciutta, seguita da primavera ventilate e con temperature relativamente basse.

In regioni ove la penetrazione del sale è rallentata dalle basse temperature, come nella zona di montagna, la disossatura antecedente alla salatura (es speck) facilita la penetrazione del sale, mentre la necessità di affrontare temperature più elevate ha consigliato di aumentare la quantità di sale e/o di aumentare la superficie di evaporazione.

Queste semplici considerazioni vogliono solo costituire spunti di discussione ed introdurre gli argomenti successivi tendenti a focalizzare le differenze esistenti fra i diversi tipi di prosciutto e le possibili evoluzioni future, per quanto concerne la produzione e la ricerca.

## PRODUZIONI TUTELATE

Le notevoli evoluzioni che si sono verificate in questo ultimo secolo ed in particolare dopo la seconda guerra mondiale, con il passaggio di molte attività di preparazione degli alimenti da famigliare ad artigianale ed industriale e l'aumento degli scambi commerciali hanno moltiplicato la richiesta di diversi prodotti anche al di fuori delle tradizionali regioni di produzione; alcuni prosciutti hanno raggiunto una notevole notorietà e sono stati sempre più apprezzati e richiesti, mentre per altri il consumo è rimasto circoscritto alle zone tradizionali di produzione.

L'ampliamento del mercato è stato favorito, oltre che dalle caratteristiche qualitative del prodotto finito, anche dalla presenza, in un determinato territorio, di fattori fra loro complementari: tipo ed entità dell'allevamento, condizioni climatiche idonee, capacità degli operatori, facilità di diffusione delle conoscenze, attività di supporto (aziende metalmeccaniche produttrici di macchinari ed attrezzature, enti di ricerca) ecc.

E' quindi cambiato il concetto di territorio, relativamente alle condizioni che hanno favorito l'affermarsi di prodotti tradizionali; passando dalla semplice definizione geografica ad una più complessa comprendente l'insieme di componenti naturali ed umane, fra loro complementari.

Ragioni diverse hanno spinto associazioni di produttori e, successivamente, le autorità regionali e/o statali ad approntare delle forme di tutela di alcuni prodotti; gli aspetti peculiari di questo fenomeno, che ha interessato ed interessa molte nazioni dell'Europa, esula dagli scopi della presente relazione, ma è di estremo interesse perché influenza molti degli aspetti produttivi. Il legame con il territorio, che sta alla

base dei riconoscimenti dei vari marchi europei (DOP, IGP), determina il tipo di materia prima e le metodiche di produzione e commercializzazione, che devono essere conformi a usi leali e costanti.

Gli aspetti regolamentari delle produzioni tutelate verranno trattate in relazioni specifiche e conseguentemente non sono affrontate in questa nota. E' però importante ricordare come questi regolamenti facciano riferimento a tecniche di allevamento e trasformazione profondamente connesse con il territorio e con la tradizione; gli aspetti principali concernono le razze, l'età di macellazione, il tipo di alimentazione degli animali, le modalità di preparazione, di commercializzazione e di controllo del prosciutto e le regole per informare il consumatore.

Si sono così venute a formare due grandi categorie di prodotti; una costituita dai prosciutti a denominazione protetta e, quindi, fortemente legati alle tradizioni dei singoli territori, ed una seconda rispondente alle regole ed alle condizioni generali della produzione di alimenti. La notorietà della prima è indubbiamente superiore, mentre le quantità di produzione sono normalmente inferiori; solo in Italia la produzione di prodotto DOP è prossima al 50% del totale.

Si ha così un panorama molto variegato e complesso non sempre facilmente descrivibile in termini di caratteristiche organolettiche ed oggettive. Alcuni studi recenti hanno comparato fra loro, adottando sistemi comuni, i diversi prodotti, al fine di arrivare ad una maggior caratterizzazione; fra questi un programma di ricerca finanziato in parte dall'UE e che ha visto la partecipazione di ricercatori ed imprese di Spagna, Italia e Francia è di particolare interesse.

#### CARATTERISTICHE DEI DIVERSI PROSCIUTTI

In questo studio sono stati comparati per caratteristiche chimiche, chimico fisiche e sensoriali due tipi di prosciutto per ogni nazione: prosciutto di Maiale Iberico e prosciutto Serrano per la Spagna, prosciutto di Parma e prosciutto non tipico preparato con tempi di stagionatura più brevi per l'Italia, prosciutto di Bayonne e prosciutto della Corsica per la Francia. (1)

Lo studio è durato tre anni ed ha preso in considerazione molteplici fattori; in questa sede se ne possono riportare solo alcuni aspetti importanti, ma non esaustivi, e, per una migliore comprensione, si rimanda agli articoli pubblicati.

Le indagini analitiche e le valutazioni sensoriali indicano chiaramente come esistano tre categorie di prodotto; due raggruppanti un solo prosciutto (prosciutto di maiale Iberico e della Corsica) e una terza che racchiude tutti gli altri (2). Questo può sembrare a prima vista strano, ma è più facilmente comprensibile se si analizzano, anche solo superficialmente, le caratteristiche principali dei diversi prosciutti relativamente alle materie prime impiegate ed alla tecniche di preparazione.

#### Materia prima

I prosciutti iberici e quelli della Corsica sono stati isolati da suini di razze tradizionali, allevati allo stato brado e macellati ad età prossime ai due anni; gli altri prosciutti derivati tutti da suini di razze bianche, allevati in condizioni intensive e macellati ad età e pesi diversi, più elevati per il Parma (9-10 mesi e superiori a 160 Kg) minori per gli altri prosciutti (5-6 mesi e 110-120 Kg).

Il periodo complessivo di stagionatura è stato diverso e rispondente a quello normalmente adottato nelle diverse produzioni: 12-18 mesi per il prosciutto di Parma, 5-6 mesi per il prosciutto non tipico italiano, 9-10 mesi per il Bayonne e 5-6 mesi per il Serrano; 18-24 per il prosciutto Iberico e 10-12 mesi per il prosciutto della Corsica.

Le tecnologie adottate differivano, soprattutto, per quanto riguarda le modalità ed il tempo della salagione e le temperature della stagionatura. I prosciutti italiani sono stati salati coprendo parzialmente la superficie muscolare e la cotenna mentre per tutti gli altri le cosce erano completamente coperte di sale e le maggiori differenze consistevano nel numero di giorni di salagione; inferiore per il prosciutto iberico 0.8 giorni per Kg di prosciutto fresco, più lungo e simile per il prosciutto di Bayonne e Serrano (1 giorno per Kg) e notevolmente maggiore per il corso (4 giorni per Kg).

Le temperature di stagionatura erano più alte per i prosciutti spagnoli, ove si registrava un periodo superiore ai 30 gg durante il quale le temperature di asciugamento stagionatura erano comprese fra 20 e 30 °C, più basse per gli italiani (mediamente comprese fra 15 e 18°C) e per il Bayonne sottoposti, questi ultimi, però ad una settimana si stufatura a 20-25°C; per quanto riguarda il prosciutto della Corsica la stagionatura era effettuata in condizioni non controllate, ma date le condizioni climatiche medie della



regione, le temperature dovrebbero situarsi a livelli intermedi fra quelle dei prosciutti italiani e di quelli spagnoli.

Le analisi chimiche permettono di evidenziare alcune differenze significative: per quanto concerne il contenuto in umidità della frazione muscolare (biceps femoris), i prosciutti italiani e quello di Bayonne presentano valori più elevati degli spagnoli e del prodotto della Corsica, il più basso in assoluto (fig 1). L'analisi della quantità di acqua sul prodotto delipidato e dissalato, parametro direttamente connesso con la perdita di acqua e di peso della frazione muscolare, evidenzia come i prosciutti italiani abbiano valori più elevati, il Bayonne sia leggermente inferiore, ma sempre più elevato degli spagnoli e del prosciutto della Corsica, il più basso in assoluto. La quantità di proteine sul prodotto dissalato e delipidato è simile nei diversi prosciutti ed è più elevato in quello di Bayonne e più basso nel Serrano (fig 2).

Relativamente alla quantità di sale nella frazione magra, ai due estremi dell'intervallo si situano il prosciutto della Corsica (più alto) e quello iberico (più basso) mentre gli altri hanno valori intermedi anche se significativamente diversi (Fig 3)

Interessanti, perché dipendenti dai processi tecnologici e dalle caratteristiche della materia prima e fortemente correlate con alcune caratteristiche organolettiche, sono i valori di azoto non proteico: molto più elevato nei prosciutti spagnoli e più ridotto in quelli italiani e francesi; questi dati sono inoltre fortemente correlati con la quantità di aminoacidi liberi ritrovati nei diversi prosciutti. (fig 4)

Alcune analisi strumentali direttamente connesse con caratteristiche sensoriali permettono di descrivere in modo più completo i diversi prodotti; per quanto concerne il colore, i prosciutti iberico e della Corsica presentano un colore rosso più accentuato e quelli italiani sono più chiari, mentre il Serrano ed il Bayonne hanno valori intermedi; le analisi reologiche permettono di evidenziare una maggior durezza del prosciutto della Corsica. (Tab 1)

E' interessante approfondire, ove possibile, le cause che hanno favorito le riscontrate diversità fra i vari prodotti; anche se i fattori implicati sono molteplici è possibile raggrupparli in due categorie principali, materia prima e tecniche di produzione, ed esaminarle separatamente valutando, ove possibile, i cambiamenti intervenuti in questi ultimi decenni.

Per quanto concerne il primo aspetto si riscontrano due gruppi con caratteristiche comuni: il primo costituito da suini di razze tradizionali allevati, per tempi lunghi, allo stato brado o semibrado ed un secondo, che raggruppa i suini di razze bianche cresciuti in allevamenti chiusi per tempi e con alimentazioni diverse.

Se per il primo gruppo si è sempre privilegiato il mantenimento delle condizioni tradizionali, per il secondo gli studi per migliorare le caratteristiche dei suini, in relazione a fattori economici e qualitativi, sono stati notevoli. I primi studi, tendenti a caratterizzare la qualità della carne, sono stati effettuati con sistemi di carattere generale (carni DFD e PSE, carni acide ecc.) e solo più recentemente sono state ricercate quelle molecole strettamente influenzanti i processi di stagionatura; idrolisi e ossidazione dei grassi, idrolisi proteica.

Se i primi criteri sono da tempo entrati negli schemi di selezione delle diverse nazioni, ed è quindi possibile ipotizzare che poco numerosi siano i prosciutti derivati da suini con queste patologie, più complesso appare il problema connesso alla selezione basata su dati inerenti il patrimonio enzimatico; gli studi sono, infatti, più recenti e non sono ancora stati tradotti in criteri di selezione.

Queste ultime ricerche sono state intraprese dopo aver accertato l'importanza del processo di proteolisi sulla formazione delle caratteristiche organolettiche dei prodotti e, soprattutto per i prodotti italiani, sulla comparsa di caratteristiche non gradite dal consumatore (scarsa consistenza, colore più scuro ed instabile, presenza di sapori anomali). La dimostrazione dell'esistenza di correlazioni positive e significative fra attività di enzimi proteolitici, principalmente catepsine, delle cosce fresche ed idrolisi proteica ha evidenziato l'importanza di introdurre questo parametro nei criteri di selezione.

Gli studi che hanno posto a confronto suini diversi per razza ed età di macellazione hanno permesso di evidenziare notevoli differenze per quanto concerne il patrimonio enzimatico.

Le frazioni muscolari (muscolo semimembranoso) di suini pesanti (160 Kg di peso e 11 mesi di vita alla macellazione) presentano quantità di acqua, catepsina B ed L più basse e contenuti in Pyroglutaryl aminopeptidase e dipeptyl peptidase IV più elevati rispetto ad animali più leggeri e più giovani, 110-120 Kg e 7-8 mesi di vita. (3)

Il confronto fra razze iberiche e razze bianche porta alla evidenza di un maggior contenuto di enzimi proteolitici nelle razze bianche, tuttavia essendo stati confrontati animali di età diversa non possono essere tratte conclusioni definitive: è infatti dimostrato che l'aumento dell'età di macellazione riduce sensibilmente (4-5) l'attività degli enzimi proteolitici nelle cosce fresche.

Interessanti sono le correlazioni esistenti fra attività enzimatica e altri parametri zootecnici dovute a fattori genetici; in particolare esiste una correlazione significativa e negativa con lo spessore del tessuto adiposo ( $\delta$ ); inoltre studi recenti hanno evidenziato una buona ereditabilità ( $h^2 = 0.4-0.45$ ) del carattere "catepsina".

I dati della ricerca descrittiva le caratteristiche dei diversi prosciutti possono essere spiegati solo in parte sulla base dell'attività enzimatica riscontrata nelle cosce fresche, se non si approfondiscono le condizioni chimico fisiche che condizionano la velocità e l'entità della proteolisi durante la stagionatura.

Poiché è stato dimostrato che la temperatura e l'Aw influenzano in modo determinante l'attività degli enzimi proteolitici è utile approfondire come le tecniche di stagionatura influenzino la variazione delle condizioni chimico fisiche delle frazioni più interne dei prodotti; i prosciutti oggetto dell'esperienza sono stati salati con quantità e secondo metodiche diverse e sono rimasti in condizioni termoigrometriche differenti anche per tempi molto lunghi (alcuni mesi).

## TECNOLOGIA.

Le tecnologie di produzione, mutate nelle linee principali da metodiche tradizionali, sono state, negli ultimi decenni, in parte modificate per rispondere a esigenze specifiche (evoluzione comparti produttivi di tutta la filiera, variazione dei gusti dei consumatori, nuove normative di natura igienico-sanitaria ecc.). Queste modifiche sono state facilitate e favorite dall'azione di aziende fornitrici di impianti e di servizi, da scambi di informazioni fra produttori e da acquisizioni di società e competenze tecnologiche di altri paesi o zone produttive.

Tutte le tecnologie, anche quelle dei prodotti non tipici, presentano due fasi principali: la sosta, a bassa temperatura, dei prosciutti in condizioni di buona diffusione del sale e di evaporazione dell'acqua e una successiva maturazione a Temperature prossime a quella ambiente (molto diversa questa da regione a regione).

Un approfondimento evidenzia differenze notevoli: la più rilevante concerne la fase di salagione (sosta del prodotto coperto di sale a basse T e UR elevate). Si hanno, infatti, prosciutti completamente coperti di sale o salati solo nelle zone più inquinate o là dove maggiore è la probabilità di penetrazione dei germi di alterazione e disposti su ripiani in diretto contatto con l'aria della cella o in contenitori o comunque ammassati. Le temperature, le UR ed i tempi di salagione sono diversi in funzione delle tecniche adottate, ma tendono tutti a consentire una giusta penetrazione del sale ed una corretta disidratazione. Questa fase è seguita da una seconda (riposo) sempre in condizioni di refrigerazione, che ha lo scopo di preparare il prosciutto ad affrontare le fasi successive, ove, a temperature più elevate, si hanno le trasformazioni principali, dovute a meccanismi di diffusione ed evaporazione dell'acqua e di idrolisi delle proteine e dei grassi e la formazione delle caratteristiche organolettiche principali.

Il controllo di questi ultimi processi rappresenta lo scopo principale che le diverse tecnologie tendono a perseguire, adottando accorgimenti diversi e avvalendosi delle opportunità messe a disposizione dalle recenti innovazioni (meccaniche, informatiche ecc.).

L'impossibilità di effettuare analisi oggettive, che permettano di conoscere direttamente l'evoluzione dei fenomeni, rende comunque difficile il controllo dei processi, anche se le più recenti conoscenze hanno permesso la messa a punto di tecniche più sicure ed efficaci.

## RICERCA E TECNOLOGIA

L'interazione fra ricerca e attività produttiva è stata ed è forte anche nel campo di un prodotto tradizionale come il prosciutto; i primi studi sono stati tesi a ridurre le probabilità di alterazione di natura microbiologica ed hanno portato all'approfondimento delle caratteristiche dei germi di alterazione e dei parametri chimico fisici che ne favoriscono o impediscono l'accrescimento ed il metabolismo; l'individuazione della combinazione di Aw e T, come parametro in grado di controllare l'accrescimento microbico, ha portato ad alcune evoluzioni importanti della tecnologia, concernenti sia il miglioramento delle singole fasi sia la gestione complessiva del processo. A partire dagli anni '60-'70 si è assistito all'introduzione pressoché generalizzata del riposo, all'aumento del periodo di sosta in condizioni di



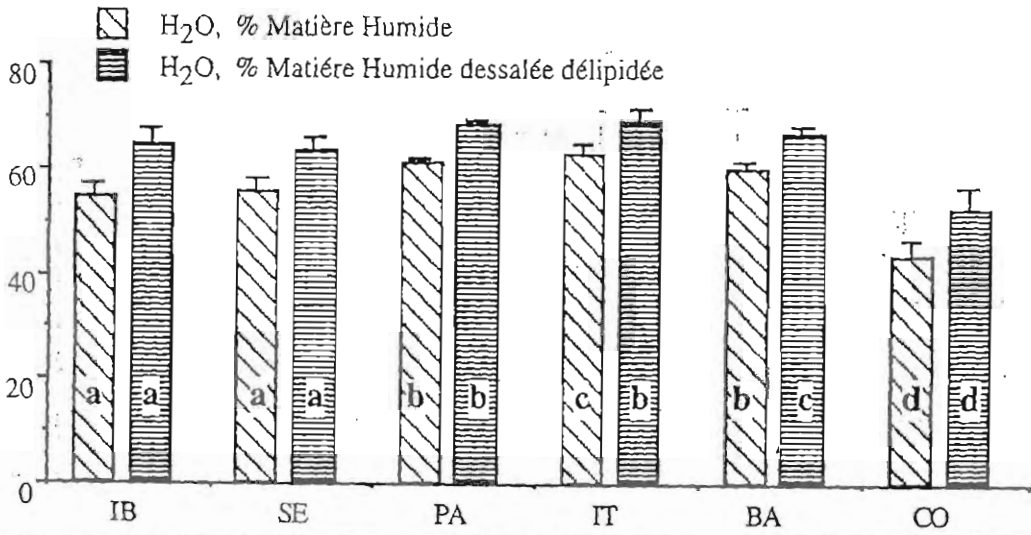


Fig 1 percentuale di umidità della frazione muscolare di diversi prosciutti dell'Europa del Sud. I valori con lo stesso indice non sono significativamente diversi (soglia di significatività 5%). IB: iberico SE: Serrano; PA Parma IT italiano non tipico; BA Bayonne CO Corsica (1)

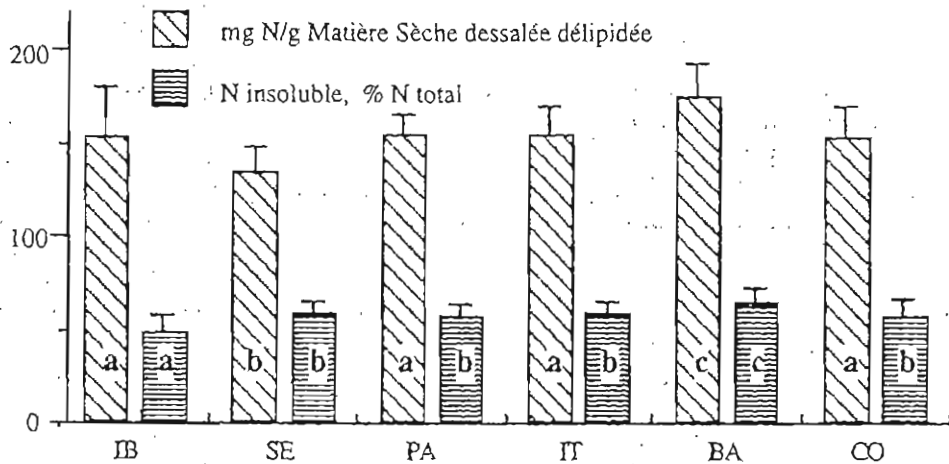


Fig 2 quantità di azoto totale e insolubile della frazione muscolare di diversi prosciutti dell'Europa del Sud. I valori con lo stesso indice non sono significativamente diversi (soglia di significatività 5%). IB: iberico SE: Serrano; PA Parma IT italiano non tipico; BA Bayonne CO Corsica (1)

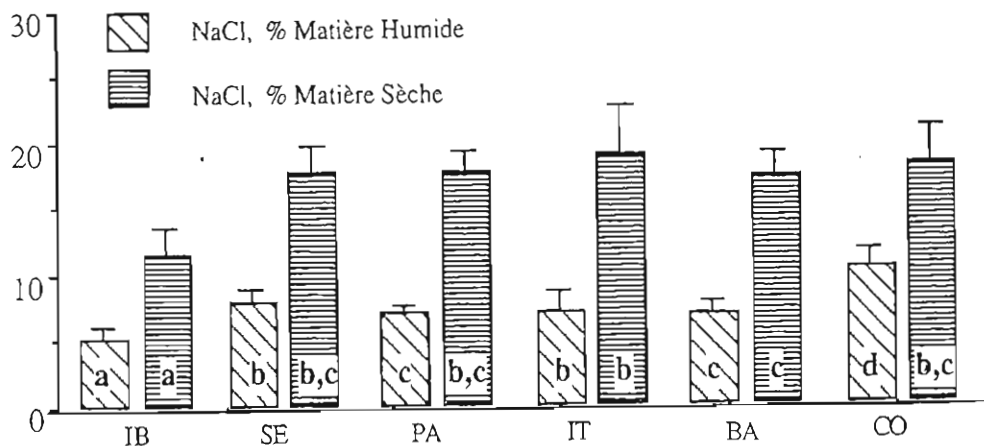


Fig 3 contenido de sale de la fracción muscular de diversos prosciutti dell'Europa del Sud. I valori con lo stesso indice non sono significativamente diversi (soglia di significatività 5%). IB: iberico SE: Serrano; PA Parma IT italiano non tipico; BA Bayonne CO Corsica(1)

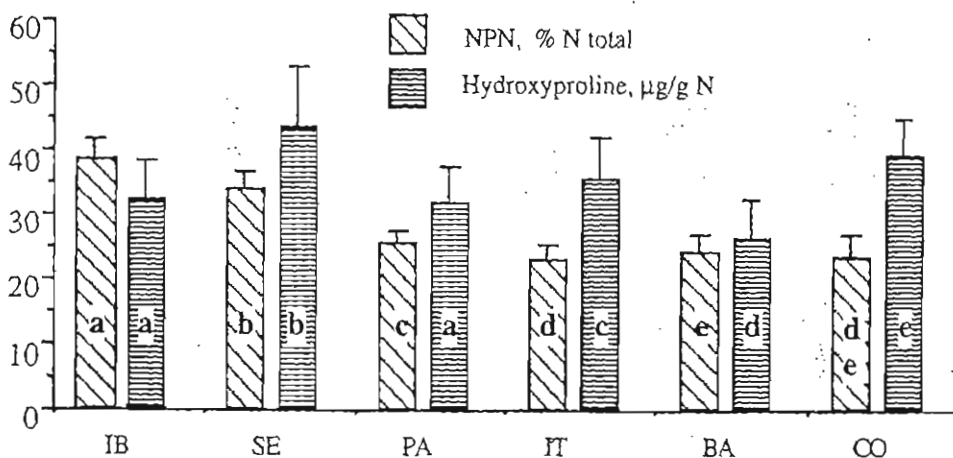


Fig 4 Percentuale di azoto non proteico e quantità di idrossiprolina della frazione muscolare di diversi prosciutti dell'Europa del Sud. I valori con lo stesso indice non sono significativamente diversi (soglia di significatività 5%). IB: iberico SE: Serrano; PA Parma IT italiano non tipico; BA Bayonne CO Corsica (1)



## *DRY CURED HAMS IN THE UNITED STATES. METHOD OF PRODUCTION AND CONSUMPTION*

*Professor Herbert W. Ockerman*

The Ohio State University - Columbus, Ohio 43210, USA

This is a summary of dry cured hams-Virginia style publication (1978) along with personal observation of the curing and consumption of dry cured hams in the U.S. Dry cured hams, whether produced in the United States, Europe or the Orient, are usually considered as expensive, gourmet type food items with a delicate taste and with a highly desirable satisfaction factor. One of the first agricultural products exported from the United States was Virginia ham, which was sent to Europe and used by the royal families in banquets and celebrations. The purpose of this report is to take you through the process of curing, smoking (if you desire), and aging of dry cured hams along with methods of cooking and consumption of this product.

To produce a desirable dry cured ham, of course, quality raw materials must be used. A good ham comes from young, healthy, fast growing hogs with a desirable fat to lean ratio. A high quality ham is described as one that is firm, bright-colored, and contains lean with at least a small amount of marbling. In contrast to this, a low quality ham would be soft and soggy, "weep" excessively, pale in color, lacks marbling, and does not present a smooth surface on the butt face. Pale, soft, and exudative hams do not make good dry cured ham raw material. A "country style ham" in contrast to a regular or a brine cured ham is a long ham with a long shank and butt cut at the sacral joint. In contrast to this a normal, regular ham has a short shank and the butt is short cut. The desirability of a longer cut is less exposure of lean areas, such as small bone and surface contact, in which microorganisms have an opportunity to penetrate to the interior of the ham. The first step in producing a good ham is to make sure that the carcass is chilled below 40°F before it is cut and the curing process begins. There are many curing mixes used by a variety of processors. One of the most common curing mixes would contain eight pounds of salt, two pounds of sugar, and two ounces of saltpeter (sodium nitrate) for each one hundred pounds of fresh ham. For other products, particularly back fat, heavy jowls, and heavy bellies, a dry salt cure is more often utilized. This salt cure contains one hundred pounds of salt and ten pounds of saltpeter (sodium nitrate). Ten pounds of this mixture is used for layered pork, which remains in cure for two to eight weeks, primarily depending on the thickness of the cut. A dry sugar cured procedure is also widely utilized. This mixture would contain eight pounds of salt, three pounds of sugar, one half to four ounces of saltpeter (sodium nitrate), and one ounce of this mixture is used per pound of ham, or one and a half ounces per pound for hams in excess of twenty pounds. The curing mixture is divided into three portions and it is rubbed (overhauled) on the first, third, and fifth day of curing. Hams are cured seven days per inch, measured through the cushion of the ham. This would translate to thirty-five days for a modest sized ham. However, other processors utilize a different curing schedule. They may apply one third of the cure mix on the first day, the second one third on the fifth day, and the last one third on the tenth day of the curing period. Both of these curing schedules prove to be very satisfactory. The curing mixture is rubbed into all of the lean surfaces of the ham. With particular attention being placed in areas of bone and tissue conversion. Little of the mixture is placed on the fat since the curing ingredients do not penetrate fat surfaces well. Curing time is seven days per inch of thickness or one and a half days per pound of ham and the temperature should be regulated during the curing cycle to between 36-40°F. In the United States, the best time to cure hams is November since the temperature is usually adequate at this time of year. If the hams freeze, then no penetration takes place and knowing the proper amount of time to leave a ham in cure is then difficult to calculate. After the ham has been cured it is then soaked and washed. To do this, cold water is used for one to three hours which dissolves most of the surface curing mix. Then the ham is scrubbed with a stiff bristled brush and allowed to air dry. After this point, the ham may be smoked if desired. If smoking is utilized, it is usually a long term smoking cycle, at a low temperature usually below 90°F. Smoke changes the color to a dark mahogany, adds antioxidants; particularly phenols to the fat, which slows down oxidation, seals the product, and reduces the number of bacteria on the surface of the

ham. If a Southwest Virginia Ham is desired, it is usually then coated on the external surface by rubbing with a mixture of a half pound of black pepper, one quart of New Orleans molasses, one pound of brown sugar, one ounce of saltpeter (sodium nitrate), and one ounce of Cayenne pepper. This mixture is sufficient for a hundred pounds of ham. This, of course, produces a hotter flavor that is somewhat sweeter. Hams are then aged from five to twelve months. A barrier is sometimes desirable between the ham and the atmosphere to cut down bacterial penetration of the hams. Heavy brown grocery bags are often used to encase the ham and they are tightly folded and tied. This is placed in another heavy grocery bag and hung to dry in a cool, protected room which is clean, tight, and well ventilated. This barrier, however, slows down moisture evaporation from the ham. Some hams are simply hung, exposed to the environment.

Preparing the ham for cooking is usually a four step process. Step one involves scrubbing the ham with a stiff bristled brush to remove fat and mold growth. The ham is then soaked ten to twelve hours in cold water. It is then cooked by simmering for twenty to twenty-five hours. The fourth step is to bake or slice and fry the ham. Another schedule for preparation is to soak the ham, scrub the ham, place it in a covered roaster fat side up, pour two inches of water into the roaster and baste the ham frequently. To tell if a ham is done the flat (pelvic) bone should be easily moved in the tissue or the internal temperature should reach between a 150-155°F. Next, the skin is removed from the ham. The ham is sprinkled with brown sugar and/or bread crumbs and it is browned lightly in a 375°F oven or one of the following glazes may be utilized on the external surface of the ham. A popular glaze would be an orange glaze, which is a mixture of one half cup of brown sugar, two tablespoons of prepared mustard, and the juice and grated rind of one orange. This is spread on the ham surface. The ham is then baked until slightly brown in a 375°F oven and garnished with orange slices. A mustard glaze is also sometimes used in which one half cup of brown sugar, two tablespoons of prepared mustard, two tablespoons of vinegar and one tablespoon of water is mixed and spread over the surface of the ham. Again the ham is baked until lightly brown in a 375°F oven. Also, a very popular glaze is a spice glaze which consists of one half cup of brown sugar, one cup juice (spiced peaches or crabapples) which is spread over the surface of the ham and again baked until lightly brown in a 375°F oven and garnished with whole pickled fruit.

After baking, the ham should be sliced. In this case, the slices are made perpendicular to the bone about six inches from the end of the hock. Very thin slices (although thicker than European style) are cut at an angle of 45° bringing the knife down to the bone. If it is desirable to bone the cooked ham it should be placed fat side down on a cutting board. First, the pelvic bone is removed by scalping around it and removing it from the surface. Next, the long bone starting at the hock end is cut the length of the ham following the bone with the point of the knife. The bones are then loosened from the meat and removed. Slicing may be done manually or by machine yielding very thin slices. Ham slices before baking may be cooked. They are thick, between one quarter and one half inch, sliced and are placed in a covered casserole and baked in a 375°F oven. Brown sugar, cloves, fruit juice, and mustard seasoned milk may be used over the ham during baking. The ham slices are then uncovered for the last fifteen to twenty minutes for browning. Broiling may also be used for ham slices. In this case the ham slice should be scored at the edges, placed on a broiler rack, broiled turning only once. The most popular technique is frying of the ham slice. Here the ham slice is trimmed of skin and the outer edges are cut to prevent the ham slice from cupping. The slice is placed in a small amount of fat in a moderately hot skillet. The ham is cooked slowly, turning often, for ten to fifteen minutes. After the ham is removed from the skillet a small amount of water is added to rinse the drippings to produce red-eye gravy, this is almost as desirable as the ham itself and is often used at breakfast with biscuits.

In ham cutting, there are always some small pieces remaining that do not fit into the slicing technique. These can be made into ham salad by grinding the ham, mixing with finely chopped celery, onions, and/or pickles, and moistening with mayonnaise or salad dressing. Ham pieces can also be mixed with scrambled eggs for a delicious breakfast entree.

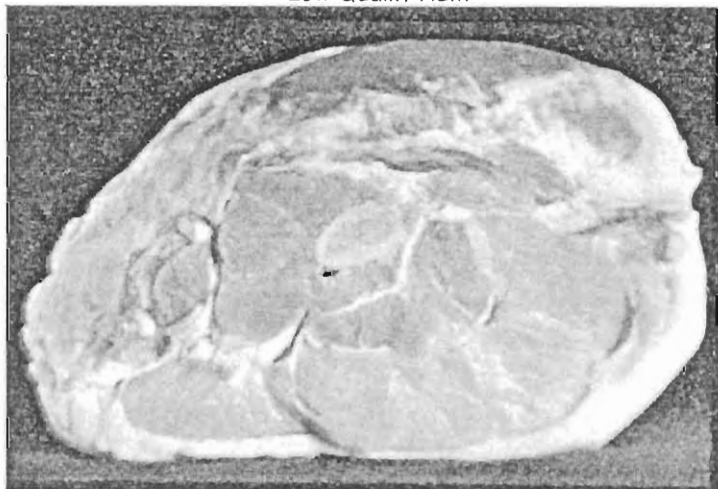
When you are in the United States be sure to try the dry cured ham. I am sure that you will enjoy it even though it is a little more salty than the European variety. It is always cooked, never served raw. It is usually reserved for festive occasions, or can be an appetizer with biscuits at many party affairs. Try it, you will like it.

High Quality Ham



Firm, bright-colored lean with at least a small amount of marbling.

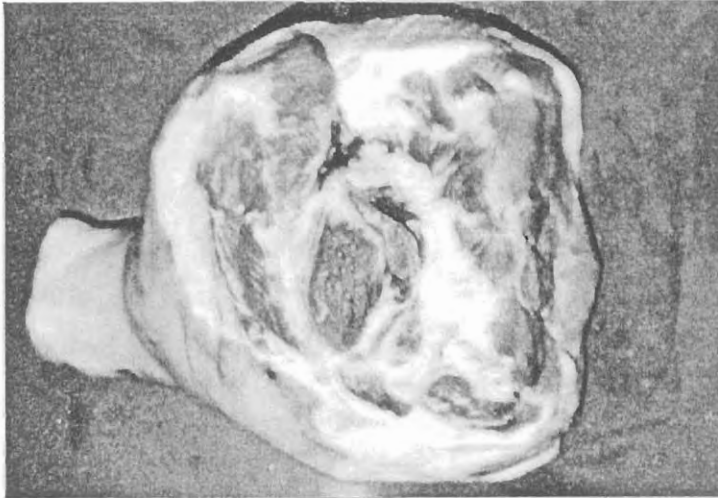
Low Quality Ham



Soft and saggy, "weep" excessively, pale in color, lacks marbling and do not present a smooth surface on the butt face.



A "country style" ham with a long shank and a butt cut at the sacral joint.

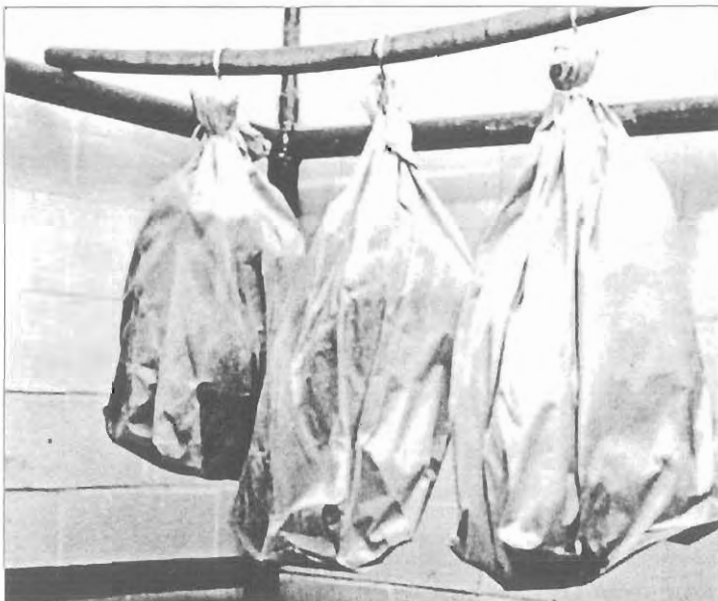


A "regular" cut ham where the shank and butt are cut short.

Bag

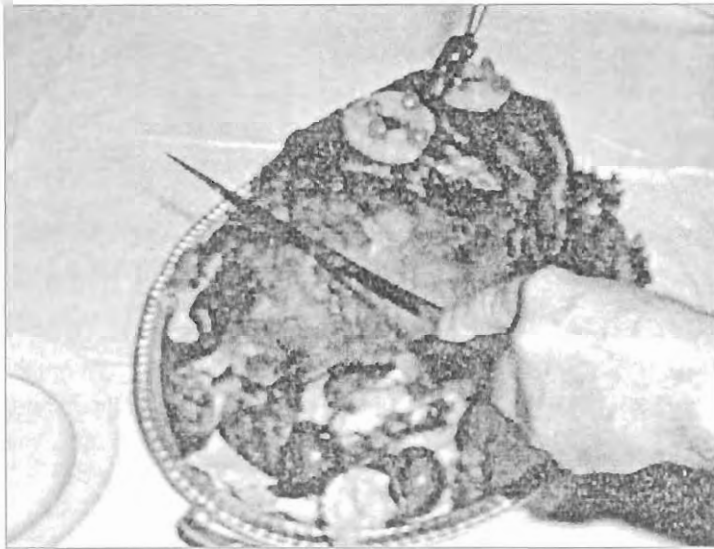


Age





How to carve a ham





investigación como para las propias empresas, para los departamentos de I+D de las propias empresas y yo creo que precisamente ahí hay un claro campo a mejorar.

Otro grupo de conclusiones entre los que hace referencia los aspectos nutricionales y humanos, que parecen indicar que la ingesta del jamón contribuye a disminuir el contenido plasmático de triglicéridos, colesterol y fibrinógeno y por tanto no parece incrementar el riesgo cardiovascular.

A mi juicio en esta mesa han faltado cosas que se deberían tratar en futuras ediciones, aspectos como por ejemplo la relación entre omega 6-omega 3, que es un tema discutible y que además puede presentar algún inconveniente para el sector, y hemos de ser conscientes de ello y hemos de trabajar para evitarlo. Hay que ampliar también los estudios nutricionales en humanos con relación a la generación de prostaglandinas y ¿??????? que se deriva precisamente en el alto contenido en omega 6. Creo que se debería afrontar el tema de las micotoxinas con valentía, y no podemos estar siendo un país con vocación exportadora y abriendo nuevos mercados, si no tenemos este tema realmente atado y bien atado, y luego creo que también los grupos científicos tienen que empezar a plantearse como ir reduciendo y como ir buscando alternativas al uso de nitritos en la fabricación del jamón curado.

## SEGURIDAD ALIMENTARIA

La tercera mesa redonda sobre Seguridad Alimentaria ha sido también muy densa realmente. Quizás como principales conclusiones podría citar que la seguridad alimentaria es un tema de rabiosa actualidad por la falta de credibilidad que tiene en la percepción del consumidor y por ello hace falta un profundo cambio basado en:

- a) un concepto integral de la cadena
- b) la priorización de la salud del consumidor
- c) tomar como base el conocimiento científico
- d) jugar con la participación de todos los agentes de la cadena
- e) y utilizar la trazabilidad y el autocontrol como herramientas básicas.

También se ha dicho que la pequeña y mediana empresa no siempre dispone de departamentos especializados en análisis de riesgos y control de puntos críticos y por tanto es preciso abordar estrategias de implantación de estos sistemas en esa dimensión de empresa.

El libro blanco en seguridad alimentaria de la Unión Europea de enero de 2000, establece la necesidad de crear una Agencia Europea de Alimentación, que tenga como funciones la evaluación y comunicación del riesgo, y al respecto supongo que ustedes conocen que el gobierno español presentó la candidatura de Barcelona como sede de la futura agencia, pero aun la decisión no ha sido tomada, y por lo tanto próximamente entra en el congreso la Ley correspondiente a la agencia española.

Asimismo es necesaria una política integrada de seguridad alimentaria a nivel de la Unión Europea bajo el lema "De la granja a la mesa".

Yo creo que en el tema de la seguridad alimentaria, en los próximos congresos tendríamos que empezar a tratar aparte de estos aspectos más normativos y más expectativos, temas relacionados con las nuevas tecnologías emergentes que se empiezan ya a implantar en los países para el aseguramiento de los productos. Estoy hablando, no del jamón, pero sí de otros productos cárnicos, el tema de los procesos acelerados y los rayos X, que se están utilizando sobre todo en los Estados Unidos, y lo que sí afecta aquí en Europa al jamón es el tema de la utilización de las altas presiones isostáticas como sistemas de higienización sobre todo en los productos loncheados, que por cierto, como ustedes sabrán, es la gama que más crecimiento en el mercado está teniendo. Por lo tanto, pues, es un producto de más riesgo.

## TECNOLOGÍA Y CALIDAD

La cuarta mesa redonda ha tratado sobre tecnología y calidad y ha existido una primera parte muy coincidente entre dos ponentes que han hablado sobre la utilización de nuevos hongos para aumentar el aroma y el flavor del jamón curado y cuya conclusión general podría ser que la utilización de proteasas de origen fúngico y/o cepas de *Penicillium*, puede representar un avance en la introducción tecnológica del flavor en determinados tipos de jamón curado.

En el segundo bloque de esta mesa se ha hecho hincapié en temas más tecnológicos, mas de proceso y se podría decir que las conclusiones han sido que los principales obstáculos al crecimiento de

los microorganismos patógenos y alterantes, son: la temperatura, recomendándose lo más cercano posible al punto de congelación, el PH, preservar la estructura intacta de la pieza durante todo el proceso, la utilización del nitrito tan pronto como sea posible, así como de la sal para disminuir cuanto antes la densidad del agua.

Estos parámetros también influyen las características sensoriales, siendo la Humedad Relativa de equilibrio alcanzada en superficie uno de los parámetros decisivos.

Y aquí yo me atrevería a sugerir para próximas ocasiones, que se abordaran aspectos mucho más ingenieriles para complimentar ese enfoque, porque considero que esos aspectos precisamente son los que más se van a desarrollar a medio y largo plazo, y es donde realmente puede haber mas innovación tecnológica en el futuro y por lo tanto los temas de control del aire, de diseño de secaderos inteligentes, de tratamientos a las presiones isostáticas en loncheados, etc., son temas que se tendrían en un futuro que ir tratando.

#### EL JAMON CURADO EN EL MUNDO

Y finalmente hemos llegado a la quinta mesa redonda sobre el jamón curado en el mundo, y aquí no me atrevo a sacar conclusiones porque han sido exposiciones magníficas y de dos tipos de jamón, el chino y el americano. Por otra parte, el señor Baldini ha hecho un estudio comparativo de diferentes jamones europeos, que quizás aquí yo modestamente me atrevería a sacar dos conclusiones; en primer lugar las diferencias entre esos jamones europeos se deben fundamentalmente a la materia prima, y también en segundo plano, en condiciones tecnológicas básicamente en temperaturas de secado. Y que la actividad proteolítica es fundamental en el jamón europeo y que no ha sido incorporada como criterio en las empresas del sector cárnico. A mí me consta que alguna empresa, pero obviamente es un tema importantísimo.

Hasta aquí llegan las conclusiones, gracias por su atención.



## EL JAMÓN SERRANO ETG

### OTROS SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE LA CALIDAD

Antonio Moscoso Sánchez

Subdirector General de Denominaciones de Calidad

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Cuando en 1992 se publicó el Reglamento (CEE) 2081/92 relativo a la protección de las Denominaciones de Origen y de las Indicaciones Geográficas las cuales basan la calidad de los productos en su vínculo con el medio geográfico, se pensó que existían muchos otros productos agrícolas y alimenticios merecedores de protección, por su "savoir faire" como dicen los franceses, por su modo de hacer tradicional y su renombre, que se podían elaborar en cualquier lugar y no respondían necesariamente a los cánones de las "denominaciones", en cuanto a su vinculación con el medio, ya que reproduciendo el método de elaboración y las materias primas o ingredientes se obtenían productos de gran calidad reconocida.

Teniendo en cuenta lo anterior y el interés de la comunidad europea en la diversificación de la producción agrícola, en la promoción de productos con características específicas, en valorizar los productos garantizando al mismo tiempo, tanto la protección del consumidor contra prácticas abusivas como la lealtad en las transacciones comerciales.

Teniendo en cuenta el creciente interés de los consumidores por una mayor calidad y mejor información sobre la naturaleza, los métodos de producción y elaboración y las características específicas de los productos alimenticios, se pensó en que se podrían lograr los objetivos de diversificación y valorización de la producción agrícola así como satisfacer las necesidades y exigencias de los consumidores, mediante un régimen voluntario de protección, basado en criterios reglamentarios, de manera que se permitiera a los operadores dar a conocer la calidad de un producto alimenticio tradicional.

Este sistema de protección se estableció mediante el Reglamento (CEE) 2082/92 del Consejo de 14 de julio, relativo a la certificación de las características específicas de los productos agrícolas y alimenticios.

Acogiéndose a este importante instrumento de valorización tres asociaciones españolas de productores de jamón solicitaron la inclusión en el registro comunitario del pliego de condiciones del Jamón serrano con reserva de nombre.

Este hecho tiene gran importancia para el sector ya que lo que se pretende, desde el mismo sector, es la transparencia en las condiciones de producción, la valorización del producto y la protección de un sistema tradicional de elaboración.

Tras la solicitud de protección del Jamón serrano, su registro al nivel comunitario ha sido un gran logro que está permitiendo clarificar el mercado ya que sólo se puede llamar jamón serrano a aquel producto que cumple el pliego de condiciones registrado.

Hasta la entrada en vigor del Reglamento (CE) 2419/1999 relativo a registro del jamón serrano, que fue el 1 de marzo de 2000, no existía norma alguna en la que se recogieran las características de elaboración, físico-químicas y organolépticas que debe cumplir un jamón para poder ostentar el apelativo "serrano".

Las características definidas en el pliego, en resumen, son las siguientes:

- ❖ Los pesos mínimos de los jamones en sangre serán de 9,5 kg. para jamones con pata y de 9,2 kg. para jamones sin pata.
- ❖ El espesor de grasa mínimo será de 0,8 cm., de forma que los jamones en los que se practique el corte en "V" queden cubiertos de grasa.
- ❖ La temperatura máxima será de 3°C. en el interior de la pieza, en el momento de la recepción y la salazón.
- ❖ El tiempo de curación mínimo será de 210 días, contados desde el inicio de la salazón.
- ❖ La merma mínima del jamón serrano será del 33% respecto del peso del jamón en sangre.

- ❖ El índice de secado, es decir el contenido acuoso máximo sobre producto desengrasado será del 57% y el gradiente de humedad entre la parte exterior y la central de un 12% máximo.
- ❖ La salinidad, expresada mediante el contenido de cloruro sódico será del 15% máximo sobre extracto seco y desengrasado.
- ❖ Por último las características organolépticas como son, la coloración y aspecto al corte, el sabor y aroma, la textura y el aspecto exterior.

Aunque esta tipificación y caracterización del jamón serrano ha supuesto un gran salto cualitativo para el producto hay que seguir trabajando en el ajuste de determinados parámetros para conseguir una definición lo más precisa posible en función del tipo de materia prima de partida.

Este año y el pasado han sido muy prolíficos en auditorías y controles de los organismos independientes de control autorizados y se han constatado algunos desajustes que es preciso perfilar. Por ejemplo el contenido máximo en sal debe graduarse en función del engrasamiento de la pieza ya que jamones más grandes y con mayor grado de engrasamiento admitirían un mayor contenido en sal y su valoración organoléptica no se vería afectada negativamente.

Continuando con el contenido del pliego de condiciones registrado, tenemos un apartado muy interesante que nos da idea de la historia del jamón. Es curioso cómo algunas campañas publicitarias pueden acertar tan de plano con la idea a publicitar, el eslogan de la Comisión para dar publicidad a los Reglamentos comunitarios sobre DOPs, IGP y ETGs, era "Cuéntenos la historia de su producto y la daremos a conocer a todo el mundo" y efectivamente eso es lo que han hecho las asociaciones solicitantes contar la historia del jamón serrano.

Las primeras referencias escritas aparecen durante el Imperio Romano, a finales del siglo II a. C. Las recomendaciones de aquella época sobre el sacrificio, despiece, salazón y secado de la carne siguen aún vigentes. El clima ha influido siempre de manera poderosa en la duración de la salazón.

De esa época romana tenemos los primeros indicios de que el curado del jamón se realizaba en España, siendo famosos los jamones cerretanos que figuraban en la tarifa de Diocleciano. Incluso, de los tiempos de Augusto y Agripa, existe una moneda alusiva en forma de jamón, según investigaciones del profesor González Blanco.

Posteriormente en toda la literatura escrita en castellano de los siglos XIV y posteriores se recogen numerosas citas sobre las virtudes y cualidades de los jamones.

Los jamones españoles obtienen un gran reconocimiento internacional en Exposiciones Universales como la de París y Viena. Por último cabe destacar que el actual proceso de elaboración es heredero natural del método de elaboración tradicional que realizaba el sacrificio de los cerdos por San Martín, aprovechando así los meses más fríos del año para realizar la salazón y postsalado y el resto del proceso se realizaba siguiendo el ciclo natural de las estaciones.

No hay que olvidar, además, que en el espíritu del Reglamento siempre ha estado que el control fuese realizado por organismos privados autorizados, que cumplan una norma de calidad de certificación de productos y que es la EN - 45011 relativa a los criterios que deben cumplir los organismos de certificación que realizan la certificación de productos.

En este punto merece la pena detenerse debido a que esta norma no afecta sólo a estos organismos que controlan estos productos, sino que en la actualidad se exige su cumplimiento para todo organismo de control de productos, sean cuales sean, DOPs, IGP, ETGs, Agricultura ecológica, Carne de vacuno, o cualquier certificación de tipo voluntario.

Hay que tener en cuenta que la exigencia en control y certificación, respecto de la norma EN-45011, tiene su origen en lo que se ha dado en llamar "Nuevo enfoque comunitario" y en el planteamiento global en materia de certificación y pruebas.

El nuevo enfoque consiste en lo siguiente:

- La existencia de una legislación horizontal, que en el caso que nos ocupa sería el Reglamento (CEE) 2082/92 relativo a la certificación de las características específicas de los productos agrícolas y alimenticios.
- La definición de unas especificaciones técnicas verticales, que sería el equivalente al pliego de condiciones del jamón serrano
- Garantía y responsabilidad sobre el producto por parte del productor - elaborador.
- Certificación de la conformidad por medio de normas voluntarias.

(El planteamiento global en materia de certificación y pruebas, indica en una Resolución del Consejo, entre otras cosas que, "deberán fomentarse en todos los Estados miembros de la Comunidad y en la propia Comunidad, la utilización generalizada de las normas europeas relativas a la garantía de la calidad y a los requisitos que deben cumplir los organismos (EN-45000), la creación de sistemas de acreditación y la utilización de técnicas de intercomparación", "el fomento de acuerdos de reconocimiento recíproco en materia de certificación y de pruebas entre organismos que actúan en el ámbito no reglamentario es esencial para la plena realización del mercado interior".)

Como se puede apreciar el registro y protección del Jamón serrano como Especialidad Tradicional Garantizada sigue las pautas comunitarias y aspira a situarse más arriba de lo que ya está en el plantel de productos agroalimentarios de calidad.

No cabe duda de que el camino emprendido abrirá más aún, si cabe, las fronteras del mercado exterior, ya que la normalización del jamón y su conformidad con una norma comunitaria, en cuyo Reglamento de base, el 2082/92 se establece que "sin perjuicio de los acuerdos internacionales, el Reglamento se aplicará a los productos agrícolas y alimenticios procedentes de países terceros, siempre que dicho país tercero esté dispuesto a conceder una protección equivalente a la que existe en la Comunidad a los productos agrícolas o alimenticios procedentes de la Comunidad que ostenten una certificación comunitaria de características específicas."

Este artículo del Reglamento tiene una gran importancia ya que abre el camino de nuestro jamón serrano ETG al reconocimiento internacional.

Siendo España el mayor productor de Jamones serranos, cuya producción podría rondar ya alrededor de las 200.000 tm/año o lo que es lo mismo más de 10.000 millones de pesetas, es un gran instrumento de marketing y publicidad para el sector, que se encuentra en un buen nivel respecto a sus cotas de exportación, aunque represente tan solo el 5% de la producción.

Por último señalar que lo que los productores Españoles tiene que hacer es ofrecer calidad.

Creo que tenemos unos jamones serranos, que estando protegidos de las malas prácticas de fabricación que devalúen el producto y controlados por organismos independientes e imparciales, además de estar identificados con el nombre "Jamón serrano", la mención "Especialidad Tradicional Garantizada" y el Logo comunitario, no van a tener rival en los diferentes mercados.

la vertebración del subsector jamonero. Consecuentemente, hay que tener constancia de las diferencias que hay puramente en lo que es el mecanismo ETG y la Fundación del Jamón Serrano.

Uno de los aspectos se cifraría en lo que la ETG exige como cuestiones mínimas en cuanto a parámetros y luego el paso siguiente en vista del sistema de comercialización, de la expansión progresiva de las calidades de producción y de todo ese movimiento que hay en demanda de calidad del consumidor. La única opción es establecer unas categorías mínimas que se establecen dentro de lo que es la Fundación. Ésta promueve las dos calidades del jamón: "etiqueta plata", que es la que va desde los ocho meses de curación hasta los 11 y "etiqueta oro" que es la que va más allá de los once meses. ¿Por qué se ha segmentado de esta forma? Porque se ha hecho en razón a objetividad y en razón a la práctica. Si estábamos en unos grados de curación absolutamente dispersos y temerariamente bajos en algunos casos para forzar cierta economía de consumo o cierta evolución de un grado de curación a la baja, se cree conveniente esta segmentación que forzará un poco al alza para conseguir el objetivo ideal que es acercarse a los grados de calidad del jamón de un año de curación. Era un elemento indispensable para crear allí un rellano en la escalera para que la etiqueta plata pudiese facilitar la extracción de un jamón de baja calidad de un segmento bajo y elevarlo hacia la progresión del segmento de la curación más o menos aceptable.

Otro de los aspectos diferenciales que tiene la ETG respecto a la Fundación se centra en que la ETG sólo es una norma que establece unos mínimos y que de por sí solamente garantiza el cumplimiento de estos mínimos, mientras que los tramos avalados por la contramarca de la Fundación están garantizados sobre todo por la calidad y unas indicaciones claramente superiores a los parámetros establecidos por la ETG.

A grandes rasgos los objetivos y prioridades que tienes planteados esta Fundación se segmentan en tres cuestiones principales:

- Primero la **clarificación del mercado**. La clarificación del actual mercado pasa por la segmentación de los productos y esto se pretende conseguir tanto en el ámbito de la distribución comercial como a nivel del propio consumidor, apostando inequívocamente por la diferenciación de los productos de calidad amparados por la contramarca de la Fundación de aquellos otros nombres distintos a los del Jamón Serrano. Aquí hay una cuestión que ha sido muy llamativa: él porqué se ha hecho la reserva de nombre de Jamón Serrano. Todo es opinable y debatible, pero creo que si conseguimos con el tiempo que las palabras Serrano y Jamón vayan parejas, quedará absolutamente libre el resto de las cuotas de mercado para aquellas denominaciones que las quieran nominar exactamente como Jamón Serrano. Nosotros cuando se planteó la ETG, entendimos que "Jamón Serrano" era como mejor se representaba a la producción de los jamones curados.
- Otro objetivo que se marca la Fundación es la **producción interior**, porque indudablemente el mercado natural del Jamón Serrano aún es el mercado español, y queda una labor de clarificación importante tanto a nivel de consumidor como a nivel de institución. Esto es algo que pretende la Fundación: divulgarla, extenderla y poderla fundamentar en todas las cuestiones de reglamentación precisamente que la palabra Jamón Serrano respecto al resto de producciones que se están ofertando en el mercado con las distintas denominaciones que son muy libres de hacer uso de ella todas las empresas que quieran.
- Y por último el **mercado exterior**. La Fundación debe ser una herramienta útil para que la mayoría de empresas del jamón que por su tamaño su condición o sus necesidades económicas, pero no por ello de baja calidad, puedan tener un acceso fácil al mercado exterior. El planteamiento de la Fundación es que esto debe lograrse mediante un acuerdo que podría plantearse a medio o largo plazo, que pasara por acuerdos y subvenciones del ICEX, y que en todo caso habría que plantear con una serenidad y una cierta capacidad de entendimiento para que no fueran en detrimento de ningún interés particular.



## LA TIPIFICACIÓN INTERNACIONAL DEL PRODUCTO - ECAL

Ángel Luis Teso Alonso

Gerente

Entidad Certificadora de Alimentos (ECAL), S.A.

### TIPIFICACIÓN INTERNACIONAL DEL PRODUCTO. ECONOMÍA GLOBALIZADA

La situación actual del mercado mundial, tras los acuerdos del GATT, está permitiendo una liberalización de las transacciones alimentarias entre los países. El resultado de esta situación es un aumento de la competencia entre los distintos productos. El consumidor se decidirá a favor de productos que le ofrezcan mayor calidad y seguridad.

Esta situación y el exceso de información que está recibiendo el consumidor a cerca de los problemas alimentarios (EBB, fiebre aftosa, etc. ), están provocando en él una falta de confianza que le llevan a cambiar sus hábitos de consumo. El consumidor necesita conocer los productos que adquiere. Necesita una Calidad Contrastada

Para ello las cadenas distribuidoras deberán ofrecer a los clientes productos que hayan superado unos controles mínimos de calidad y seguridad alimentaria.

Estos controles deberán estar tipificados y basados en procedimientos estructurados, de manera que no existan discrepancias en los controles realizados por distintos Órganos de Control para un mismo producto, en cuanto, por ejemplo, intensidad del control, toma de muestras, etc.

En definitiva, la apertura progresiva de los mercados deberá ir de la mano de una oferta de productos de calidad y seguridad contrastada que ofrezca tranquilidad al consumidor

### MARCO LEGISLATIVO ACTUAL

El Marco Legislativo actual para el sector agroalimentario se ha desarrollado sobre los siguientes principios:

- ✓ Necesidad de promocionar productos agroalimentarios que posean unas características de calidad propias diferenciadoras del resto de productos de igual índole.
- ✓ Necesidad de proteger dichos productos dotándoles de un respaldo normativo. El respaldo normativo para un producto o grupo de productos pasa por la necesidad de plasmar en un documento de referencia, Reglamento o Pliego de Condiciones, las características que le son propias.
- ✓ Vigilar y asegurar que la información que llega al consumidor es fiel reflejo de la realidad del producto que consume.

Ejemplos del Marco legislativo actual son las distintas normativas de aplicación para productos alimentarios de calidad contrastada. En este sentido podemos mencionar el Reglamento CEE 2081/92 que regula el desarrollo de Denominaciones de Origen y Indicaciones Geográficas Protegidas, el Reglamento CEE 2082/92 que regula el desarrollo de Especialidades Tradicionales Garantizadas (ETG), el Reglamento CE 1760/2000 sobre Etiquetado de Carne de Vacuno o el Reglamento CEE 2092/91 que Regula la Producción Ecológica, entre otras.

Toda esta normativa establece la obligatoriedad de verificar, mediante un proceso de control externo – certificación -, todos los aspectos que han sido incluidos dentro de un Reglamento o Pliego de Condiciones que defina a un producto. Así mismo establece la obligatoriedad que los Organismos o Entidades que realicen esta certificación deberán cumplir con la Norma UNE-EN 45011 sobre "Requisitos Generales para Entidades que Realizan la Certificación de Producto" y podrán/ deberán acreditarse, para el alcance del producto que se pretenda certificar, por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC).

Las nuevas tendencias, a las que se le está dando paso en materia de Control y Certificación, van dirigidas a reconocer a Entidades de Certificación privadas que, cumpliendo con estos requisitos, actúen como organismos de verificación sustituyendo/ complementando a la Administración en el desarrollo de esta labor. Así mismo, se hace patente la necesidad de tener entidades de certificación que se dediquen en exclusiva al sector agroalimentario.





## EL CERDO IBÉRICO: OPCIÓN DE FUTURO

Elena Diéguez Garbayo

Secretaría General de AECERIBER

La raza porcina ibérica destaca por su singularidad dentro de las razas autóctonas españolas. Descendiente del *Sus Mediterraneus*, su producción se mantiene en nuestros días en todo el territorio nacional y especialmente y por tradición, en el área sur-oeste de España.

Como Agrupación racial, el cerdo ibérico está integrado por cierto número de variedades o estirpes, cuya morfología y productividad han sido objeto de diversos estudios de investigación, algunos de los cuales están en proceso de realización, confirmando la característica común de todas ellas de tendencia a la adipogénesis y reducida precocidad frente a otras razas.

El cerdo ibérico es el principal responsable del mantenimiento del ecosistema de la dehesa. Su sistema productivo, en régimen extensivo, gracias a su elevada rusticidad y adaptación al medio en que se desarrolla, le hacen constituirse en un grupo netamente diferenciado del resto de las razas explotadas en España.

La conjunción de una raza, un medio, y una transformación artesanal, han permitido alcanzar a los productos derivados del cerdo ibérico (jamón, paleta y lomo principalmente) una alta apreciación en los mercados nacional e internacional. Conservar su patrimonio genético, su elevada calidad y difundir sus cualidades exactas, es una finalidad esencial dentro de la protección de la ganadería española.

Nos hemos librado de la inminente extinción del Cerdo Ibérico a principio de la década de los ochenta, y ni tan siquiera la P.P.A. o la sequía prolongada acabaron con él. Sin embargo, hay que tener en cuenta que no son necesarios grandes avatares para dañar seriamente el futuro del sector, en ocasiones, aspectos aparentemente menos relevantes, pueden desfigurar seriamente la imagen específica de un sector desequilibrando sus pilares, provocando con ello una inestabilidad de consecuencias irreparables.

La unión del esfuerzo procedente de las administraciones públicas e inexcusablemente del propio sector, va a escribir el futuro que deseamos para el cerdo ibérico. El rigor más exigente y la búsqueda de un posicionamiento definitivo deben ser objetivos prioritarios.

En la actualidad el censo de efectivos de cerdo ibérico arroja cifras que evidencian un crecimiento que podríamos calificar de histórico. El aumento, tanto de reproductores, como de cabezas de cebo, ha sido más que notable con la particularidad de que estas actividades ganaderas empiezan a desarrollarse fuera del área tradicional para el cerdo ibérico.

En un análisis rápido de los precios de cerdos vivos y sus transformados, observamos una tónica muy favorable alcanzando cotas muy altas. Sin embargo, y si la tendencia de los precios conserva su periodicidad habitual, entramos en la fase descendente para los cerdos ibéricos vivos, cuestión que, como es de esperar, coincide con la elevación de los censos de efectivos con preocupantes signos de saturación de la oferta de casi todo el despiece, excepto, por ahora, el jamón.

Esta situación, puede verse seriamente agravada por la incorporación en el mercado de nuevos competidores con productos de inferior calidad (en raza, curación, etc...) que sin duda frenarán la demanda futura. Sólo una excepción puede citarse al margen de esta saturación del mercado: la demanda de la categoría extra, el jamón ibérico de bellota, puede seguir aumentando, lo que junto con la limitación en la actualidad de animales que alcanzan esta categoría, casi podría asegurar una tónica de precios elevados en el futuro.

Según los datos oficiales más recientes, la producción cárnica de cerdo en España representa el 55% de la producción cárnica del total de las especies. Estos mismos datos en la UE arrojan cifras del 46% de representación de la producción cárnica del cerdo. Al mismo tiempo, en nuestro país, la producción porcina general representa el 30% de la producción final agraria (PFA) y el 75% de la producción final ganadera (PFG). Sin necesidad de hacer observaciones al respecto, es evidente el importante peso específico que tiene el porcino a todos los niveles.

Sin embargo, dentro de la producción porcina española, la producción específica de cerdo ibérico y sus cruces, representa escasamente un 5 ó 6%, lo que convierte a este eslabón del sector ibérico en una parte minoritaria con frecuencia marginada.

Asistimos en nuestros días a una clara reconversión en el mercado de los productos agroalimentarios, adquiriendo un evidente protagonismo todos los productos amparados por calidades reconocidas (Denominación de Origen, Indicación Geográfica Protegida, y Denominaciones Específicas).

Así por ejemplo existen en la actualidad siete Denominaciones Específicas para carnes frescas con un valor económico que supera los 6.500 millones de pesetas. Más en nuestro terreno, los jamones y paletas de cerdo ibérico amparadas por las Denominaciones de Origen existentes (4 reconocidas oficialmente) evidencian una evolución en los últimos diez años que pone de manifiesto un incremento más que notable, llegando a superar las 300.000 piezas amparadas y los cinco mil millones de pesetas, lo que viene a representar aproximadamente el 9% del total de los productos amparados con Denominación de Origen sin incluir los vinos. La comercialización de este tipo de productos se destina casi en su totalidad al mercado interior.

El planteamiento de una estrategia de defensa de la calidad de los productos del ganado porcino de la dehesa, se refiere exclusivamente al cerdo ibérico y sus transformados, y alude inevitablemente a la "calidad de los productos", término que aunque pudiendo ser entendido en muchos sentidos, es, en general, aceptado como sinónimo de bueno o apreciación de cualidades exclusivas.

No obstante, y a pesar de que es en esta reconocida calidad y singularidad donde reside la ventaja de este sector, son muchos los problemas que le afectan y, en mi opinión, su análisis específico, nos conducirá al encuentro de estrategias futuras o vías de solución.

### PROBLEMAS ACTUALES:

#### A.- QUE AFECTAN A LA PRODUCCIÓN

1. La unidad ganadera, es decir, el cerdo ibérico, pertenece a una raza de elevada rusticidad y adaptación al medio ambiente, con manejos y pautas de alimentación muy específicos y que en ocasiones afectan seriamente las productividades, que en cualquier caso son inferiores a las alcanzadas por otras razas de la especie porcina más seleccionadas.  
Esta es la principal razón de la utilización, más o menos generalizada, de efectivos con mayor o menor grado de cruzamiento, aunque dicha práctica afecte seriamente la calidad de las producciones.
2. El manejo en las producciones de cerdo ibérico, a pesar de su favorable evolución en los últimos años, tiene una importante componente tradicional, que guarda una relación directa con un incremento de los costes de producción y alto riesgo al realizarse ciclos de larga duración para la obtención del animal cebado.
3. La gran dependencia de los factores climatológicos para la obtención de las producciones de máxima calidad, impiden establecer con acierto previsiones de cantidad y calidad con algún grado de aproximación.
4. La presencia en España de graves patologías como la Peste Porcina Africana ha propiciado la falta de confianza en una continuidad de la explotación ganadera, lo que explica el retraso en la puesta en práctica de innovaciones tecnológicas, sanitarias o del manejo de las explotaciones de cerdo ibérico.
5. Es evidente la atomización elevada de la oferta en la producción y la casi absoluta falta de vertebración.
6. Niveles con grandes oscilaciones en los precios de las producciones del ganadero, no permiten establecer políticas de empresa con inversiones que mejoren la rentabilidad. Esta oscilación, altamente ligada a la evolución de los censos, impide alcanzar objetivos fijados previamente, a medio y largo plazo.
7. Por una parte, el productor, se encuentra con una demanda casi nada estable, presentando variaciones notables en la cantidad, y lo que aún es más importante, en la calidad de la producción. La aceptación, en función de esta demanda, de la producción ganadera exige una anticipación que

hoy en día no se produce. Con ello, la producción siempre se ve arrastrada por el tipo de demanda existiendo siempre un desfase excesivamente largo.

8. Debido a la variable calificación de la demanda y a las características propias de la producción del cerdo ibérico, muy diferente en función de su raza, manejo y alimentación, el producto ofrecido al mercado carece de un nivel suficiente de tipificación.
9. Las diferentes producciones de cerdo ibérico, que con las tendencias actuales se orientan hacia sistemas con una mayor intensificación, con políticas de reducción de costes, no encuentran, en una gran parte, una equivalencia razonable entre la calidad producida y el precio percibido. De hecho, la cantidad de cerdos ibéricos de bellota se ha visto reducida en favor de otras producciones notablemente más rentables.
10. La oferta de cerdos ibéricos en el sector productor, cuenta con la reciente incorporación de la industria transformadora, que buscando un autoabastecimiento (cabezas y categoría) reducen ostensiblemente la demanda realizando con ello una clara competencia vertical.
11. Dentro del porcino español y por ende en el marco europeo, el cerdo ibérico, con una entidad propia más que demostrada, no ha tenido la atención y diferenciación que merece, estando siempre sumergido en el resto del porcino que por su peso específico tiene siempre el total protagonismo.

#### B.- QUE AFECTAN A LA TRANSFORMACIÓN

1. Aunque con menor grado que la producción, la transformación está caracterizada por un alto grado de atomización.
2. Se encuentran con serios problemas para su abastecimiento, tanto en cantidad, como en calidad.
3. El proceso de transformación industrial, tiene una fuerte componente artesanal, y aunque cada vez se mecaniza más el proceso tecnológico, el riesgo de pérdidas por deterioro del producto es considerable. Además el propio proceso de elaboración requiere como condición indispensable el mantenimiento del producto durante largos periodos de tiempo para su maduración natural. Como consecuencia de ello el inmovilizado del producto es de altos niveles, sólo equiparable a otros productos agroalimentarios como ciertos vinos, licores etc, todos ellos de muy alto prestigio.
4. Los integrantes de la industria transformadora son, en su mayor parte, empresas no controladas, con objetivos muy dispares.
5. Los productos ofertados carecen de una normalización específica, lo que permite abusos en la denominación del producto, y abre una puerta a los fraudes.
6. En general, hay una falta de conocimiento del mercado, sobre todo en lo que a tendencias de futuro se refiere, mercados potenciales y exportación (con casi nula experiencia).
7. Hay una carencia de redes de distribución en las que apoyarse en el mercado, y parecen desorientarse por la pérdida de poder frente a la distribución moderna (grandes superficies).

#### C.- QUE AFECTAN AL SECTOR EN SU CONJUNTO

1. Falta de vertebración y alta atomización.
2. Falta de transparencia con una tendencia al secretismo informativo.
3. Falta de tipificación o normalización del producto dando vía libre a los posibles fraudes.
4. Existencias de cuatro Denominaciones de Origen dispares entre sí para un mismo producto.
5. Con una alta demanda en el mercado interior, no se amplían los objetivos comerciales, como la exportación, ni se estudian nuevas presentaciones y envasados del producto.
6. Hay un cierto grado de incertidumbre económica incluso dentro del entorno europeo y mundial.
7. Carencia de canales específicos de la distribución.
8. Desconocimiento del consumidor.

#### D.- QUE AFECTAN AL PRODUCTO

1. La tendencia generalizada del consumo de productos sin grasa, representa un grave obstáculo para la comercialización de los productos del cerdo ibérico naturalmente grasos.
2. El jamón de cerdo ibérico, presenta una dificultad en su corte con cuchillo a mano y en su conservación.
3. Es un producto de elevada calidad y elevado coste, lo que reduce notablemente el tipo de consumidor como futuro cliente.

4. Existe una considerable desinformación y con ello un alto grado de desconocimiento del cerdo ibérico y sus productos.

A la vista de todos los problemas enumerados, se proponen una serie de estrategias o vías de solución, todas ellas orientadas a la defensa de las calidades. Esta defensa de la calidad debe entenderse como el sostén de nuestro sector y está en total consonancia con la política que la UE lleva aplicando desde hace años y para lo que desarrolla marcos legales cada vez más exigentes.

La Asociación Española de Criadores de Ganado Porcino Selecto Ibérico Puro y Tronco Ibérico, A.E.C.E.R.I.B.E.R., desde su creación en 1.985, ha desarrollado unas actividades en el sector productor del cerdo ibérico con la principal finalidad de defender a este animal y su medio. Su proyección en el marco global del cerdo ibérico y sus productos, y la continuidad en sus esfuerzos, empiezan a encontrar un reconocimiento que resulta esperanzador y abre una perspectiva de futuro que anteriormente no existía.

Desde esta perspectiva se exponen a continuación las más fundamentales estrategias para dar un afianzamiento definitivo a uno de los sectores ganaderos y transformadores de mayor relevancia en nuestro país:

1. Parece esencial establecer una **UNIDAD DE ACCIÓN** en el conjunto del sector, agrupando y normalizando los intereses de los integrantes del mismo. El "Asociacionismo" es el medio elemental de creación de objetivos comunes y de lucha conjunta. Están obsoletas las posturas individualistas que eluden el interés común. Los sectores avanzan, entre otras cosas, gracias a una sólida vertebración y a la existencia de políticas de futuro nítidas y concretas.
2. **Las Administraciones Públicas implicadas**, Central y Autonómicas, deben jugar un papel trascendental de cara al futuro del sector en varios aspectos:
  - En el fomento de la **defensa y difusión del cerdo ibérico y sus productos**.
  - **Habilitación de ayudas para el cerdo ibérico puro** en virtud de su repercusión evidente en la conservación del ecosistema de la dehesa y como raza autóctona española singular, sin que exista un reservorio genético, de sistema de manejo, etc... comparable en el resto del mundo, salvo, escasamente, en Portugal. Nuestro país vecino empieza a recuperar la tradición en la raza y su sistema de producción, de hecho, no es extraño el intercambio de animales para engorde en montanera e incluso para su sacrificio y transformación. España y Portugal deben establecer conciertos de cooperación en materia de Cerdo Ibérico/ Porco Alentejano y sobre unas bases acordadas solicitar conjuntamente estas ayudas.
  - **Desarrollar una normativa específica para el cerdo ibérico** que tenga en consideración sus peculiaridades como raza y en su manejo. De ello debe concienciarse a la UE y otros países, reclamando el derecho de autodeterminación que tuvo nuestro cerdo ibérico cuando su presencia en España era mayoritaria, y que ahora desde una posición marginal ha perdido totalmente.
  - Dentro del marco de una diferenciación y excepcionalidad innegables, oídas las opiniones de los representantes del sector, y con la finalidad de clasificar el mercado del cerdo ibérico, sincronizar un acuerdo propio del sector, defender una raza y su sistema ancestral de producción, evitando competencias desleales, y en defensa de los consumidores, elaborar una **NORMA DE CALIDAD** para el cerdo ibérico y sus productos que especifique de manera concisa, real y fehacientemente el origen racial, **IBÉRICO** o **CRUZADO**, el manejo y alimentación, **BELLOTA**, **RECEBO** y **CEBO** y el sistema de transformación del cerdo ibérico y sus productos.

Las diferentes tendencias mercantiles, junto con la reducida representación de este sector, le han hecho degenerar hasta permitirse la utilización de denominaciones fraudulentas que inducen a errores graves, o a la utilización de otras razas y mecanismos de transformación industrial que distan mucho de aquellas que le otorgaron la específica calidad que le ha hecho perdurar hasta nuestros días.

Como Norma para la producción y transformación en un ámbito estatal, posee las siguientes ventajas:

1. En la situación actual, el sector del cerdo ibérico está absolutamente distorsionado y carente de la más mínima transparencia. Con el establecimiento de unos mínimos esenciales sobre los factores que afectan a la **CALIDAD (RAZA, MANEJO Y ALIMENTACIÓN Y TRANSFORMACIÓN)** en el contenido de

esta futura Norma, con seguridad se conseguirá un gran beneficio para productores, transformadores y consumidores.

2. Deberá contar con el consenso y acuerdo de TODOS los integrantes del sector, que serán sometidos a la aplicación y obtención de las ventajas de esta Norma, y que ya se han citado en el párrafo anterior.

3. Su aplicación provocará una clarificación definitiva del mercado.

4. Con sus especificaciones en el entorno de la producción, defiende un sistema de explotación tradicional y la conservación de un ecosistema único en el mundo basados en la producción de una raza, EL CERDO IBÉRICO PURO, y sus cruces (que deberán diferenciarse).

5. Por primera vez se intenta evitar los fraudes sobre un producto de prestigiosa calidad, dando a los consumidores la oportunidad de conocer en todos sus términos las características del producto adquirido.

6. Como consecuencia del punto anterior reducirá o anulará la actual competencia desleal cada vez más estricta y severa en la legislación de la Unión Europea que como miembros nos afecta directamente.

Antes de abordar el contenido propuesto como proyecto de Real Decreto, vamos a hacer mención a diversas cuestiones que consideramos de interés:

1. La futura Norma NO ESTABLECE CALIDADES. Se limita a especificar el tipo de producto y su correcta identificación.
2. ¿Qué consideración o tratamiento tendrán los cerdos producidos y/o engordados en Portugal y luego sacrificados en España?. Hay que tener en cuenta que esta práctica se está convirtiendo en algo muy habitual, dentro, como es lógico, de los límites de producción de nuestro país vecino.
3. Una diferenciación del origen Racial del Producto no solo no confundirá al consumidor, sino que le proporcionará una información que anteriormente desconocía y que no necesariamente implica una diferenciación de calidades. Simplemente le da la oportunidad de poder escoger en función de sus gustos o poder adquisitivo.
4. La dehesa arbolada no es de uso exclusivo para la producción de cerdos de bellota. De hecho, la producción de bellota es limitada y temporal, lo que permite la convivencia con otras especies ganaderas extensivas y con la producción de cerdos ibéricos sin la categoría de bellota o cebados en montanera. No obstante, es el cerdo ibérico de bellota el único animal que verdaderamente justifica y sustenta la conservación del ecosistema de la dehesa.
5. La trazabilidad de los productos desde su origen es un proceso complicado e incluso costoso, pero en ningún caso imposible y unos productos de alta categoría y precio como los afectados pueden perfectamente soportar esos costes y controles. ( Ver ANEXO).
6. AECERIBER es una Asociación sin ánimo de lucro que nació para la defensa del CERDO IBÉRICO PURO en 1.985 cuando su situación realmente era crítica, llegando incluso al borde de su extinción. No plantea por lo tanto ni entelequias, caprichos, tampoco oculta intereses económicos ni utiliza políticas de amiguismo, ni quiere ninguna exclusiva en este importantísimo cambio del sector. Ha desarrollado el LIBRO GENEALÓGICO DE LA RAZA PORCINA IBÉRICA Y SU SELECCIÓN GENÉTICA, que hoy en día nos permite valorar todas las ESTIRPES que integran esta Raza Pura y sus altos rendimientos y calidad de carne, gracias a la colaboración de diversas entidades oficiales y centros de investigación y al tesón y esfuerzo de los ganaderos que participan, todo ello por delegación expresa del Ministerio de Agricultura.

PORCENTAJE	JAMÓN	PALETA	LOMO
MEDIO	16,3	10,8	2,6

Datos de Selección sobre Cerdo Ibérico Puro en RENDIMIENTOS (AECERIBER)

7. Hay una diferencia esencial entre las Denominaciones de Origen y esta propuesta de Real Decreto. En el primer caso la adscripción es voluntaria, mientras que la Norma de Calidad es de obligado cumplimiento para todos los integrantes del sector a los que afecta.



8. AECERIBER no ha solicitado que las hembras reproductoras sean obligatoriamente de Raza Pura, aunque no se manifiesta en contra de ello. Los propios criadores argumentan las ventajas de las hembras puras basándose en su mayor rusticidad y resistencia a enfermedades, menor coste de mantenimiento, y mayor valor residual en su sacrificio por la calidad de sus productos destinados al consumo. Sorprendentemente entidades integradas por industrias transformadoras abogan por la utilización de razas foráneas como reproductoras en defensa de los intereses de los productores.
9. En la actualidad la producción de cerdos ibéricos puros no representa un ínfimo porcentaje en el mercado, es más, cada vez hay más demanda de este tipo de animal que incluso se prima en su compra con la única finalidad de obtener ejemplares de máxima categoría. A título de ejemplo mencionamos afirmaciones que desde ciertas empresas jamoneras manifiestan: *"ES MEJOR UN JAMÓN IBÉRICO DE PIENSO, QUE UN CRUZADO DE BELLOTA"*
10. Se ha llegado al extremo de manifestar públicamente que diferenciar el ibérico puro puede perjudicar a la mayoría del resto de la producción. Es una opinión que AECERIBER no comparte, de la misma manera que considera que la defensa de las realidades está precisamente en basarse en esas realidades, y no en situaciones que se han admitido como "normales" permitiendo llamar IBÉRICO a animales con un 50% de sus genes de razas no ibéricas (Duroc o Duroc-Jersey).
11. Poner en práctica una Norma seria, fiable, clara y con categoría, jamás supondrá embarcarse en aventuras, y ni mucho menos poner en peligro la estabilidad de las industrias transformadoras. Evidentemente es mucho más lucrativo y sencillo seguir como hasta ahora, eso sí, evitando los peligros que representan aquellos que utilizan sistemas productivos, genéticos o de transformación absolutamente degenerados y que son la consecuencia de la ausencia de Normas específicas para el sector del cerdo ibérico.
12. Aquellas industrias, o sus representantes, que consideren que la raza ibérica pura tiene excesiva grasa exterior deberían preguntarse por qué esta cuestión no representa ningún problema para otros miembros de su gremio, y quizás deberían plantearse dedicarse a la transformación de razas más magras como el Duroc, Large white, Landrace, etc. Hacer esas afirmaciones públicamente puede herir la sensibilidad de los oyentes e incluso traslucir un desconocimiento de la raza porcina ibérica pura.
13. Las afirmaciones publicadas en determinadas revistas sobre el consenso del sector en el contenido de la propuesta de la Norma de Calidad son ABSOLUTAMENTE FALSAS. Ni AECERIBER está de acuerdo, ni LA ORGANIZACIÓN DE CONSUMIDORES Y USUARIOS (OCU) de cuyo escrito dirigido al Excmo. Ministro de Agricultura firmado por el Presidente de la entidad D. Carlos Sánchez-Reyes de Palacio el 23 de septiembre de 1.999, se transcribe textualmente lo siguiente:

*"A pesar de ello, el BORRADOR del proyecto de Norma de Calidad para los productos de cerdo ibérico recoge en el artículo 4.1 de su anejo único la consideración de cerdo ibérico tanto para los animales de RAZA IBÉRICA PURA como para los procedentes del cruce de ibérico puro con cerdos de otras razas, con tal de que posean al menos un 50% de sangre porcina ibérica.*

*Desde la OCU entendemos que la atribución de la consideración de ibérico a animales de razas cruzadas no se corresponde fielmente con las características que los consumidores asocian a los productos de cerdo ibérico. De hecho, por las características del proceso de producción de ibérico puro (tiempo de crecimiento de los animales y dieta), y los costes que éste implica, los productos de cerdo ibérico salen a la venta al público con un elevado precio. Sin embargo, estos costes de producción son inferiores en el caso de las RAZAS CRUZADAS. Por tal razón, y PARA EVITAR FRAUDES AL CONSUMIDOR, a la producción de las razas cruzadas debería asignárseles otra denominación que se corresponda con las características de su propio proceso productivo, siendo por ello conveniente establecer Normas de Calidad específicas para ella (y para todos los demás tipos de producción), con la fijación de designaciones que no induzcan a error al consumidor sobre los productos que adquiere y el precio que razonablemente se les puede pedir por ellos.*

*Consideramos, pues, que es necesario que esta Norma diferencie claramente EL IBÉRICO PURO DEL RESTO DE LAS PRODUCCIONES, tanto en lo que se refiere a las características de la RAZA como a los requisitos de ALIMENTACIÓN. Ello contribuiría decisivamente a preservar una competencia leal en el mercado (y con ella uno de los patrimonios gastronómicos más valorados por el consumidor español), ampliaría las posibilidades de elección*

*del consumidor entre una multiplicidad de variedades y calidades debidamente DESIGNADAS E IDENTIFICABLES, y ELIMINARÍA una causa básica de confusión sobre estos productos, evitando así los fraudes al consumidor que se han hecho TAN LAMENTABLEMENTE HABITUALES hoy día."*

Desde AECERIBER deseamos manifestar nuestras observaciones que esperamos sean tenidas en cuenta antes de la publicación definitiva del PROYECTO DEL REAL DECRETO POR EL QUE SE APRUEBA LA NORMA DE CALIDAD PARA EL JAMÓN, PALETA Y CAÑA DE LOMO DE CERDO IBÉRICO ELABORADOS EN ESPAÑA

Abordaremos su contenido en orden a su contenido.

### 1. EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

En el 4º párrafo se alude al largo período del proceso de elaboración y curado. Todavía se producen animales para sacrificio con edades de hasta 26 meses, por lo tanto debe incluirse este factor como una de las causas del elevado coste. Uno de los motivos hace referencia a la pérdida de un material genético de alto valor. Este material genético es EXCLUSIVAMENTE EL CERDO IBÉRICO PURO.

En el 5º párrafo cito textualmente: "*La necesidad de la presente norma de calidad se justifica por la correcta y leal competencia en el mercado y por la defensa de los derechos de los consumidores*". En este caso no tengo más que remitirme al escrito presentado por la OCU antes reflejado.

Parece acertada la Creación de Organismos y Entidades de Evaluación, con la correspondiente supervisión de sus actuaciones por los poderes públicos, y que se les exija como condición necesaria para su actuación disponer del Certificado de Acreditación correspondiente.

Para la elaboración del Real Decreto han sido consultadas las CCAA y los sectores afectados. Insistimos en que no se ha obtenido el CONSENSO SUFICIENTE.

### 2. ANEJO

Se consideran como *factores de CALIDAD* la RAZA y el MANEJO Y ALIMENTACIÓN. Ambos se refieren a la materia prima, dejando la TRANSFORMACIÓN o ELABORACIÓN como un apartado independiente. En opinión de AECERIBER la RAZA es un aspecto fundamental en la obtención de un producto de CALIDAD y desde luego debe diferenciarse:

IBÉRICO para los animales de raza pura  
CRUZADO para los animales con cruce según el punto 4.1

En su defecto las denominaciones a aplicar deben ser:

IBÉRICO PURO para los animales de raza pura

IBÉRICO para los animales con cruce según el punto 4.1

Debemos hacer mención expresa a que la mayor parte de los criadores optan por la primera opción por ajustarse estrictamente a la realidad y así son denominados en el argot del sector y reconocidos como tales. Solo AECERIBER planteó en su día la segunda opción como alternativa diferenciadora del IBÉRICO PURO ante la rotunda oposición de los representantes de la industria transformadora.

El Ministerio de Agricultura debe recapacitar sobre la falta de concordancia entre la defensa de una raza, su denominación, IBÉRICO, su Libro Genealógico y su Selección Genética, y la utilización de esta denominación racial para ejemplares cruzados.



Con respecto a la identificación de cerdos y piezas en el punto 5, habría que tener en cuenta las explotaciones con destetes precoces y el sistema de identificación, que según la experiencia de AECERIBER, y para garantizar su mantenimiento debe realizarse mediante transponders electrónicos (micro-chips), sistema todavía en fase de estudio por los problemas de emigración una vez implantados y su recuperación en la cadena de faenado. Por otra parte, también deberán determinarse qué Técnicas Analíticas serán las empleadas y en ningún caso suprimir los Controles en Campo de todos los animales. (Cromatografía de Gases o NIRS sobre Ácidos Grasos Subcutáneos o Determinación de Fosfolípidos en tejido muscular, etc.). Sobre estas Técnicas se está avanzando día a día.

En el punto 7 sobre la ELABORACIÓN DE LOS PRODUCTOS, habría que definir, o al menos enumerar, cuales son los CARACTERES TRADICIONALES de los productos afectados. Los TIEMPOS MÍNIMOS DE ELABORACIÓN deben estar en relación directa con el peso de la pieza en fresco. De igual manera se deben fijar los procedimientos industriales que garanticen la obtención de piezas de máxima calidad en todas sus fases del procesado. En el contenido de la Norma de Calidad se presta especial atención a la materia prima y, a pesar de tener una repercusión directa sobre la CALIDAD, la ELABORACIÓN y sus requisitos son considerados de escasa importancia, ya que apenas se detallan como correspondería.

### ANEXO

*Finalmente se presenta un breve contraste de PRODUCTOS DELICATESSEN adquiridos en un Centro Comercial en Madrid muy frecuentado y conocido al objeto de conocer y comparar sus presentaciones, etiquetado, precios, etc. Los tres productos comparados están considerados a nivel mundial como de alta calidad: JAMON DE CERDO IBÉRICO (elaborado en España), FOIE DE OIE o HÍGADO DE OCA (importado de Francia) y CAVIAR BELUGA (000) (importado de Irán).*

*Resumidamente aportamos una información que bien puede servir de ejemplo en el tema que nos afecta.*

#### JAMÓN DE CERDO IBÉRICO

*Envase al vacío de una Marca muy afamada. En el envase, de 100 gramos, se explica la procedencia, haciendo especial hincapié en la pureza racial y su selección. Explícitamente se reseña JAMON DE 100% IBÉRICO. Con una buena presentación, el PRECIO es de 25.900 pts el Kg.*

#### FOIE DE OIE/HÍGADO DE OCA

*Presentado en lata tiene un contenido de 65 gramos de Hígado de Oca Entero, con la reseña "GARANTIZADO PROCEDENCIA DEL SUROESTE DE FRANCIA". Su PRECIO es de 47.400 pts el kilo.*

#### CAVIAR BELUGA (000)

*Como semiconserva, se presenta en tarro de cristal para poder observar el contenido. Sus ingredientes son Huevas de ESTURIÓN Y SAL. El envase es de 50 gramos y su PRECIO es de 331.800 pts el kilo. La Categoría "000" es la más alta.*

- Las cuatro Denominaciones de Origen existentes deben unificar sus criterios y con rigor establecer idénticas categorías con iguales denominaciones. Como sistema reconocido por el consumidor para una garantía de calidad, resulta complejo asumir la persistencia de estas Denominaciones de Origen que incluso pueden ser competidores en el mercado y que teniendo una materia prima común, sus reglamentaciones, sistemas de control e identificación y etiquetado son absolutamente dispares.
- Fomento de la Inter-profesional afianzando el consenso del sector, cuyo principal objetivo sea la defensa del propio sector con una perspectiva de futuro y que utilizando los medios a su alcance estudie los sistemas idóneos para la tipificación de las calidades, con un carácter objetivo, de fácil aplicación y reducido coste. En este sentido es preciso tener una certeza absoluta en el momento de establecer los sistemas de control y análisis, que inevitablemente deberán revisar los

aspectos más relevantes en la calidad de los productos: la RAZA del animal, su manejo (edad ...), su ALIMENTACIÓN y su TRANSFORMACIÓN.

#### DESDE LA PERSPECTIVA DE LA PRODUCCIÓN SON VARIAS LAS CUESTIONES A TENER EN CUENTA:

- Obtener una diferenciación para el cerdo ibérico puro que lo separe o distinga de aquellos otros con un cierto grado de cruzamiento. La permisividad que hasta ahora ha existido en este aspecto, no ha hecho sino hacer habitual un fraude, ya que es en el cerdo ibérico puro, y no en otros, donde reside uno de los factores más importantes de la calidad de los productos transformados. Limitar el grado de cruzamiento sobre el cerdo ibérico no es más que un intento de legalizar el fraude. En definitiva, bajo el nombre de "IBÉRICO", se comercializan productos con una composición en mayor o menor grado, de otras razas porcinas.
- Se deben fomentar y continuar los estudios realizados para el mejor conocimiento del cerdo ibérico y avanzar en el proceso de selección genética que permita mejorar su productividad manteniendo sus altos niveles de rusticidad y calidad. En el futuro, estos conocimientos permitirán mantener alejadas las tentaciones de cruzamientos con raza foráneas netamente distintas al cerdo ibérico.
- Mejorar las instalaciones, sanidad, manejo y tecnologías de las explotaciones ganaderas.

DESDE LA PERSPECTIVA DE LA TRANSFORMACIÓN, se deben clasificar los mercados existentes e intentar conseguir la apertura de nuevos mercados. Esta apertura implica un amplio desarrollo en la capacidad comercial eludiendo toda competencia desleal.

Nuevas presentaciones del producto, o exaltar las cualidades saludables de los productos derivados del cerdo ibérico son algunas de las estrategias posibles, sin olvidar la apertura de nuevas perspectivas comerciales como es el mercado de las carnes frescas del cerdo ibérico primor ó cebado.

Aprovechar la calidad como principal ventaja comparativa entre el cerdo ibérico y el cerdo blanco, ha sido el objetivo de un proyecto que promovido por AECERIBER y amparado por la Junta de Extremadura, trata de fomentar el consumo de las carnes de cerdo ibérico, creando así un mercado permanente y diferenciado para este tipo de carnes, que hasta ahora, se dedicaba casi en exclusividad a la elaboración de productos curados (jamón, paleta, lomos y embutidos).

Con esta alternativa se pretende acabar con las fluctuaciones de precios y garantizar una estabilidad a los ganaderos que engordan sus cerdos de bellota de noviembre a febrero para alcanzar el peso óptimo de sacrificio (15 arrobas). Ahora, con la salida al mercado de carnes frescas se podrá vender cerdo ibérico todo el año, con cerdos que en el caso del "PRIMOR" no necesitan alcanzar tanto peso.

Destinar cerdo ibérico para su consumo en fresco merece la pena por la calidad y sabor, características que por su diferenciación justificarían el precio superior de venta frente al de las carnes de cerdo blanco.

PARA EL CONJUNTO DEL SECTOR, la principal estrategia reside en la búsqueda de rentabilidades y viabilidad futura basándose en las altas calidades que a nivel mundial tienen reconocidas el cerdo ibérico y sus productos. Políticas de gestión de reducción de costes pueden desembocar en deficiencias que alteren notablemente la calidad (cruzamientos raciales, edades tempranas de sacrificio, transformaciones con altas tecnologías que reducen los naturales tiempos de maduración...), colocando al sector a niveles de competencia mercantil fuera de su alcance y deformando definitivamente su prestigio.

Nuestra raza y marco exterior son prácticamente inimitables. Su sistema de manejo casi pintoresco, y estas son sus excepcionales características que lo diferencian. Los cerdos ibéricos de bellota son singulares y para y por ellos existe la dehesa. Defender la conjunción "CERDO IBÉRICO Y DEHESA" y asegurar su continuidad es una natural obligación y debemos luchar por que esa imagen se limite a ese animal y a esa calidad, "IBÉRICO DE BELLOTA" y no diluirlo por la utilización de políticas de marketing con una publicidad impactante.



## TRAZABILIDAD Y NORMA DE CALIDAD

Gregorio Hernández Silva

Secretario General

Asociación Interprofesional del Cerdo Ibérico (ASICI)



En primer lugar, quiero agradecer a la Organización de este evento la oportunidad que ha dado a ASICI de exponer en este marco algunos de los proyectos en los que estamos trabajando en busca de una mayor clarificación del mercado del cerdo ibérico en su conjunto, tanto animales como productos.

Durante el día de ayer, hemos escuchado muchas veces la palabra "Trazabilidad", esta expresión tan llevada y traída en los últimos tiempos tubo un fiel reflejo en nuestro sector del cerdo ibérico en una pequeña historieta que, un buen amigo de este sector, Ramón de Arcos, nos

dibujó hace mas de 10 años y que hoy yo he usado para abrir mi presentación.

Todos estamos pidiendo la "trazabilidad total" de los productos del cerdo, pero mientras para el sector del cerdo carnícano (blanco) esto es bastante fácil, para el sector del cerdo ibérico es casi un reto. Quiero decir a favor de este sector, que en años pasados la trazabilidad estaba basada en una total dependencia del ganadero a la industria, causada por la fidelización del ganadero a un industrial en particular; lo que permitía al industrial conocer "in situ" los cerdos que sacrificaría al año siguiente el día que iba, a la finca del ganadero, a realizar el peso de los cerdos de esta campaña.

Para poder comenzar a hablar de "Trazabilidad", es necesario pedir a la Administración competente que fije unas "reglas del juego" (normas) que permitan a los sectores implicados conocer con exactitud cuales son los distintos parámetros que queremos trazar. Para ello, ASICI, y todo el sector, ha solicitado en los últimos dos años al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, la publicación de una Norma de Calidad para Productos del Cerdo Ibérico. Tras dos años de negociaciones con grandes intervalos de olvidos y silencios esperamos que en breve sea posible contar con esta norma.

### PARA LA TRAZABILIDAD SE NECESITA:

- Unas Normas de Calidad claras (publicadas en el B.O.E.)
- Que establezcan los tipos por pureza racial
- Los sistemas de alimentación
- Los controles de campo a realizar Los tiempos de curación y sus procesos
- Las normas de etiquetaje y publicidad
- Las normas para las Entidades de Control
- Sanciones y penalizaciones
- Los controles analíticos y sus parámetros
- La creación de un Órgano de Control y Seguimiento con:
  - La Administración Central
  - Las Comunidades Autónomas implicadas
  - La Organización Interprofesional Agroalimentaria

Sólo de un acuerdo del sector y de todas las administraciones implicadas (Administraciones Central y Autonómica), es posible poner en marcha una "Trazabilidad Total" que favorezca a todos los estamentos implicados en el sector: Ganaderos, Industriales, Transformadores, Distribuidores y Consumidores.

Una Norma no cumplida, o mejor dicho, no exigido su cumplimiento por los Órganos sancionadores, previstos por la ley, puede ser muy injusta con algunos de los operadores del sector.

Una norma de calidad, base de la trazabilidad, debe estar basada en:

Equidad en el Sector

- La aplicación en todo el Sector de sistemas de control.
- Coordinación entre las diferentes Administraciones.
- Normas sancionadoras claras y aplicables.

Suficiente y clara información:

- Base de Datos publica en Internet.
- Calidades Certificadas por entidades de Control
- Identificación permanente de animales y productos.

Desde el punto de vista de ASICI, y muy particularmente desde el mio propio, el consumidor debe conocer al menos los siguientes datos.

La información pública debe contener:

- Explotación de cría.
- Fecha de nacimiento
- Tipo racial
- Sistema de cebo
- Calificación por alimentación
- Fecha de Sacrificio
- Industria transformadora
- Calificación final

El Borrador de la Norma de Calidad, que actualmente se discute con el M.A.P.A., fija la Trazabilidad en base a una serie de actuaciones que podemos definir las en las siguientes:

- Identificación de animales antes del destete
- Control de pureza racial
- Control de Sistemas de Explotación en cría, recría y cebo
- Control de sacrificio (fecha, industria, ...)
- Analítica de calidad de grasas (Certificación de calidad)
- Control de proceso de producción (salado, secadero, ...)
- Garantías de tiempos de curación y almacenamiento
- Base de Datos Pública de fácil consulta
- Garantía total al Distribuidor y al Consumidor

En este cuadro, presentamos las actuaciones necesarias y los diferentes actores implicados en el mantenimiento de la "Trazabilidad Total" en el sector del cerdo ibérico.



En ASICI, hemos realizado una base de datos que integra las diferentes actuaciones que en la Interprofesional se realizan en el sector y que relaciona las base de datos existentes en ASICI, creadas a lo largo de 12 años de trabajo como Comisión de Seguimiento del Contrato-Tipo y posteriormente la base

de datos de resultados analíticos del Laboratorio de ASICI que contiene uno de los históricos de análisis, por cromatografía de gases en grasa de cerdos ibéricos, mas importantes del sector.

Esta Base de Datos, estará enlazada con los parámetros que en su día se establezcan para la Trazabilidad, lo que facilitará con toda seguridad las decisiones que en su día tenga que tomar el sector.



Volviendo a las dificultades de identificación que desde ASICI estábamos encontrando para la aplicación de la Trazabilidad, y desde la posibilidad de creación de una base de datos pública en Internet, nos hemos planteado la utilización de la identificación electrónica como una posible alternativa para la correcta identificación de animales y productos..

Para ello, hemos contado con identificadores de radiofrecuencia (I.D.R.F.) que envían a los sistemas de lectura un código alfanumérico. Este código permite con facilidad la comprobación de datos a través de la red de Internet.

Para hacer posible este proyecto y permitir su control en la red, ASICI ha abierto un sitio en Internet: [www.trazabilidad.org](http://www.trazabilidad.org)

**La Trazabilidad Total**

I.D.R.F.

Código de un animal o producto

**IBERICO ES 11/01**

**056BA189 12 0000000001**

Código I.D.

Teclearlo en Internet en el sitio:  
[www.trazabilidad.org](http://www.trazabilidad.org)

AS.I.G.I. 2000-01

**Bases de la Trazabilidad Total**

**Consulta a Internet**

Datos de Internet para cerdos ibéricos (animales)

Cerdo:

ID-1:  ID-2:

ID-3:  ID-4:

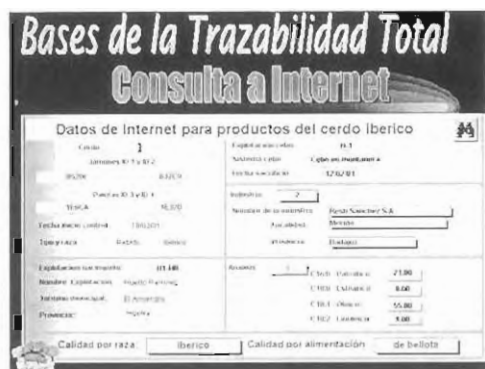
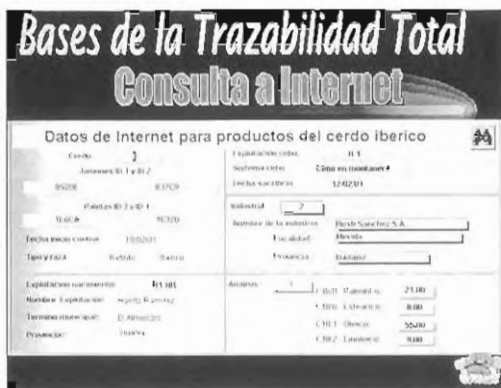
Fecha inicio control: 18.02.01

Explotación (sacramento):  Huevo (Raza):

Tipo y Raza:

Este sitio en Internet, permite la consulta de animales, con lo que conoceremos desde el momento de la implantación (antes del destete), la fecha de implantación y la explotación de origen.

Igualmente conoceremos a partir del momento del sacrificio los datos del cebo, fecha y control de calidad, industria transformadora, etc.

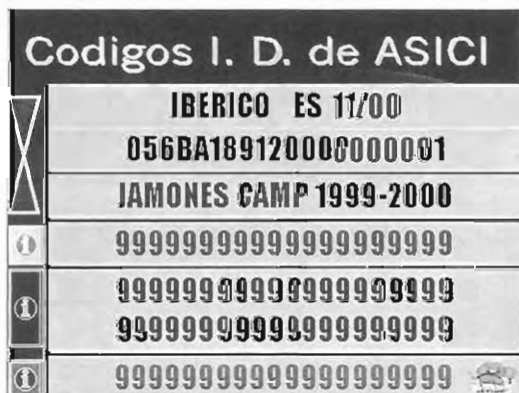


Cuando dispongamos de Normas de Calidad, la clasificación por raza y alimentación que deben llevar los productos finales, deberá ser incluida en esta consulta.

ASICI, está desarrollando un identificador de radiofrecuencia de lectura/escritura (TAG), junto con las empresas SOKYMAT y ADIG, que satisfaga todas las necesidades planteadas por el sector.

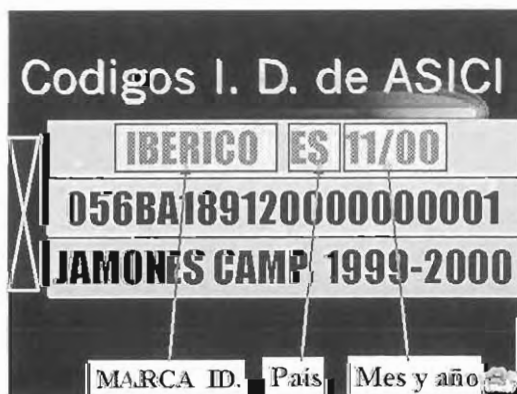
El TAG elegido por ASICI, ha sido el Q-5 de Sokymat con 256 Bit de capacidad de memoria.

Sobre este TAG, la empresa ADIG a desarrollado un sistema completo de encriptado que permite la creación de diferentes carpetas, una de ASICI de 128 Bit encriptados y otras para la industria, ganadero o distribución con acceso mediante Password.



En la presente pantalla se muestra un ejemplo de los datos que el TAG para IBÉRICO, puede suministrar y su nivel de uso.

El TAG de IBÉRICO, permitirá la lectura directa del tipo: **IBÉRICO**  
El país de implantación: **ES España**  
El mes/año del implante: **11/00 Noviembre 2.000**









Fácil lectura  
Total trazabilidad



Hace años, ASICI había realizado varios Test sobre I.D. electrónica con poco éxito y al comienzo de los nuevos ensayos las expectativas no eran muy halagüeñas.

En diciembre 2.000 se comenzaron los implantes de 4 Test sobre animales vivos y uno sobre piezas implantadas en el momento del sacrificio.

Los Test fueron los siguientes:

Un identificador de 34 mm Tiris en el abdomen sobre 100 animales.

Cuatro identificadores de 12 mm Sokymat en diferentes sitios de las patas de 150 animales de 15 días.

Cuatro identificadores de 12 mm Sokymat en las pezuñas a 10 cerdos con 140 kg. en montanera.

Un identificador de 12 mm Sokymat en el lóbulo exterior de la oreja en 10 animales en montanera



Las ventajas de la I.D. en las cuatro patas con Sokymat de 12 mm. Son:

- Permanencia en piezas
- Fácil lectura
- Identificación total de animales y productos

Test realizados hasta la fecha (Marzo 2001) - Actuaciones realizadas desde diciembre 2.000:

**Nuevos Tests iniciados por ASICI**  
**Implantes en las 4 patas**

Actuaciones realizadas desde diciembre 2.000:

Tests sobre 150 animales para determinar la zona de implante.  
Zona ideal, entre las pezuñas con inyección a través de los dedos no funcionales y alojamiento del transponder bajo la almohadilla interdigital

Tests sobre 100 animales para controlar perdidas de identificadores.  
Implantación de 400 I.D. en 100 animales de 15 días de vida, entre las pezuñas  
Perdidas producidas en las 24 horas siguientes al implante 1,5 % - I.D. (6)  
Causa de las perdidas, aguja y pistón del implantador inadecuada.  
Soluciones - Desarrollo nueva aguja e implantador

Perdidas producidas en los 14 días siguientes al implante 1 % - I.D. (4)  
Causa de las perdidas, infección producida por el implante  
Soluciones - Incorporación de solución desinfectante con el transponder

AS.I.C.I. 2000-01

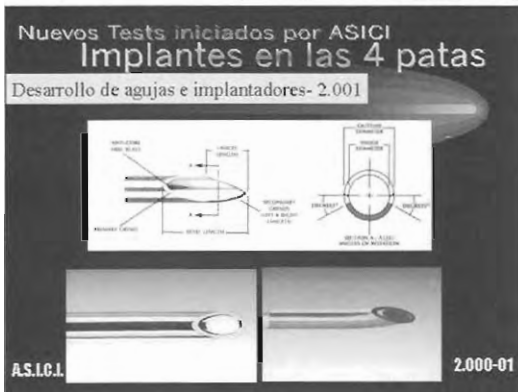
Con las oportunas reservas por ser un nuevo proyecto con solo tres meses de ejecución, puede considerarse que los resultados obtenidos hasta la fecha, y el conocimiento de los fallos producidos (los cuales están en fase de solución) la Identificación Electrónica en cerdos ibéricos es una herramienta válida para poder garantizar la Trazabilidad Total.

En la imagen izquierda se observa la zona de implantación del TAG y en la imagen derecha se refleja el control de las lecturas (dos trabajan, los demás miramos, bueno... algunos escriben)



Fallos producidos en la implantación:  
 Tipo de aguja inadecuada, produce un gran corte que provoca la pérdida de algunos I.D.  
 Hace desgarros en el tejido subcutáneo al moverse el animal.

ASICI, está desarrollando junto con ADIG nuevos tipos de agujas e implantadores más eficaces ASICI, realizará lo antes posible un nuevo Test con agujas de diferentes tipos.



Otro posible problema a solucionar en breve, es la adición de Betadine u otro desinfectante en la cápsula de cogida del TAG que evite las posibles infecciones producidas por un excesivo desgarrar o proceso infeccioso.





En los Test realizados sobre Jamones y Paletas de cerdos sacrificados el resultado ha sido satisfactorio.

Los I.D. del Test en el abdomen no han sufrido ninguna pérdida.

Los procesos de sacrificio, pelado, chamuscado, despieze, salazón, etc. no han provocado ninguna pérdida de identificadores.

La lectura de los I.D. de 34 mm colocados en el abdomen es posible hasta distancias cercanas al metro.

La lectura de los I.D. de 12 mm ha sido posible realizarla (con los lectores de los que disponíamos) hasta 18 cm. del identificador.

ADIG, está trabajando en el desarrollo de lectores y antenas que permitan una fácil lectura en las diferentes fase de la producción del sector.

La integración de lectores con basculas ha sido probada en estos Test siendo posible cualquier tipo de combinación Lectura/Escritura/Peso.



Facilidad de lectura de animales y productos:

- Lectores manuales y fijos
- Integración con bascula
- Conectividad con B. D.
- Automatización de procesos
- Ausencia de errores de lectura



ASICI, está desarrollando un sistema integrado que sea válido para el sector del cerdo ibérico en su conjunto, para ello ha firmado un acuerdo de colaboración con ADIG y SOKYMAT que responde a las siguientes premisas.

Crear un nuevo sistema de I.D. que permita:

- La Trazabilidad Total de animales y sus productos y la total inviolabilidad del sistema de identificación

Para el ganadero:

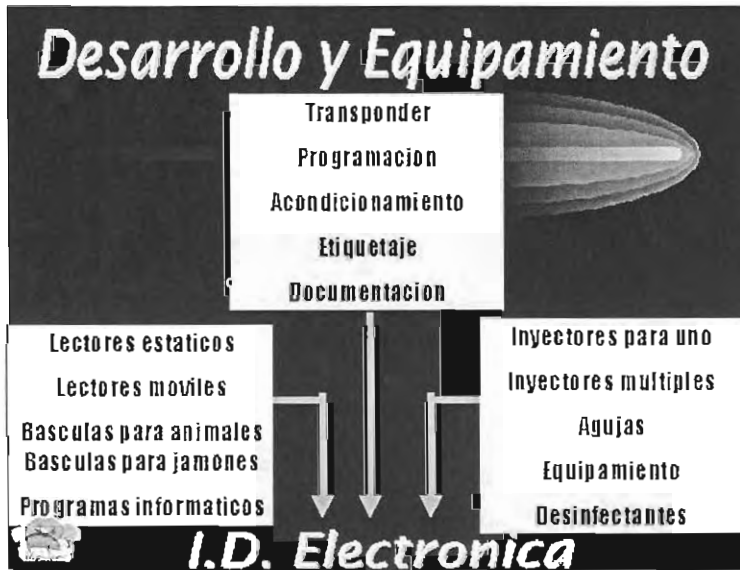
- Adaptabilidad al manejo en las explotaciones ganaderas
- Garantía de no pérdida de identificación en animales
- Posibilidad de integración con sistemas de gestión de explotaciones informatizadas

Para la industria y la distribución:

- Compatibilidad con la gestión integral de la empresa
- Tecnificación de los sistemas de gestión de calidad

- Garantía y facilidad de control de procesos
- Posibilidad del control de reservas
- Informatización individualizada de existencias y ventas

Para ello ASICI, ha dividido el desarrollo del proyecto en tres grandes grupos:



En lo concerniente a este primer grupo, las decisiones de ASICI se orientan en el siguiente camino:



En lo referente al segundo grupo, las decisiones de ASICI se orientan a:

**Desarrollo y Equipamiento I.D. Electronica**

**Lectores fijos**  
 Lectores con antenas móviles por conexión  
 Lectores de lectura/escritura  
 Antenas para animales (suete)  
 Antenas para canales (cortinas)  
 Antenas para jamones (sobremesa)  
 Conexión por RF con PC

**Lectores móviles**  
 Lectores de mano con almacenamiento de datos, lector cobijo de barras y conexión PC  
 Antenas extensibles de ferrita (piezas o animales)  
 Antenas para animales (suete)

**Basculas/lectores**  
 Bascula pesadem adaptable con lector incorporado  
 Bascula carril para canales con lector y R.F.  
 Bascula pancho para jamones con lector y R.F.  
 Bascula-mesa plataforma para jamones con lectura/escritura  
 Bascula TPV con lector e impresora

**Informatica**  
 Programa y equipo informatico para grabación y encriptaje  
 Equipos informaticos para control con conexión por RF  
 Impresoras de etiquetas y de informes

En lo referente al tercer grupo, las decisiones de ASICI se orientan a:

**Desarrollo y Equipamiento I.D. Electronica**

**INYECTORES**  
 Inyectores individuales  
 Inyectores de cartuchos

**AGUJAS**  
 Desarrollo de agujas adaptadas  
 Suplementos de agujas

**EQUIPAMIENTO**  
 Mesas de identificación de lechones  
 Mesas escritura/lectura I.D.  
 Nuevos productos auxiliares

**DESINFECTANTE**  
 Desinfectante concentrado  
 Desinfección de agujas  
 Celas biocompatibles

Para el presente Año, 2001, ASICI quiere poner en marcha el sistema de trazabilidad total entre aquellas ganaderías, industrias y tiendas gourmet que estén interesadas en este tema y siempre con las limitaciones que la disponibilidad de TAG y equipos nos permitan esta primera fase del desarrollo.

**Proyecto Traz. I. D. para el año 2.001**

**Disponibilidad de I.D. .... 200.000 unidades**

Distribución I. D.:

25.000 cerdos al destete (Junio - Diciembre 2.001) .....	100.000 I.D.
50.000 Jamones controlados campaña 2.001-02 (Sep./Dic) ..	50.000 I.D.
25.000 Jamones documentados campaña (2.000-01 (Jul./Nov) ..	25.000 I.D.
y control analítico de ASICI a la partida de animales	
25.000 Jamones documentados y analizados campaña 1.999-00 ..	25.000 I.D.
con control analítico de ASICI a los jamones	

**Ganaderías participantes ..... al menos 5 explotaciones**  
 Pendientes de decisión.

**Industrias participantes ..... al menos 5 empresas**  
 Pendientes de decisión.

**Puntos de venta participantes ..... al menos 2 superficies gourmet**  
 Pendientes de decisión.

Para colaborar con ASICI en la puesta en marcha de "Trazabilidad Total", será necesario comprometerse a que al menos los siguientes datos sean públicos y disponibles en Internet:

**Proyecto Traz. I. D. para el año 2.001**  
Compromiso de datos que se incluirán en B.D. de Internet

25.000 Jamones documentados y analizados campaña 1.999-00 con control analítico de ASICI a los jamones

I.D. Pieza	0000000345
Fecha identificación	11/00
Sistema explotación	Cebo en montanera
Industria	Industrias Artesanas
Datos análisis	21.00 9.00 55.00 9.00

25.000 Jamones documentados campaña (2.000-01) con control analítico de ASICI a la partida de animales

I.D. Pieza	00000001349
Fecha identificación	01/01
Explotación de cebo	023 H 234
Sistema explotación	Cebo en montanera
Industria	Industrias Artesanas
Fecha de sacrificio	11/10/01
Datos análisis	21.00 9.00 55.00 9.00

**Proyecto Traz. I. D. para el año 2.001**  
Compromiso de datos que se incluirán en B.D. de Internet

50.000 Jamones controlados campaña 2.001-02 (Sep./Dic)

I.D. Pieza	0000000345
Fecha identificación	11/00
Tipo y raza	Ibérico Retén
Explotación de cebo	023 H 234
Sistema explotación	Cebo en montanera
Industria	Industrias Artesanas
Fecha de sacrificio	11/10/01
Datos análisis	21.00 9.00 55.00 9.00

25.000 cerdos al destete (Junio - Diciembre 2.001)

I.D. Cerdos	0000001349
I.D. Pieza	034 H 234 1 2 000001349
Fecha identificación	04/01
Explotación de nacimiento	034 H 234
Tipo y raza	Ibérico Retén
Explotación de cebo	023 H 234
Sistema explotación	Cebo en montanera
Industria	Industrias Artesanas
Fecha de sacrificio	11/10/01
Datos análisis	21.00 9.00 55.00 9.00

Las ganaderías participantes y el equipamiento a emplear son:

**Proyecto Traz. I. D. para el año 2.001**

**Ganaderías participantes** ..... 5 explotaciones  
Pendientes de decisión.

**EQUIPAMIENTO**

- 1 Lector portátil con conexión a distintos tipos de antenas.  
Antenas de varilla rígida con ferrita, antenas de aire para suelo y cortina.
- 1 Bascula con lector, antena y conexión a PC.
- 1 Ordenador portátil con conexión a Internet y programa BD compatible.
- 2 Inyectores de I.D.

En cuanto a Industrias se espera que al menos cinco participen en este proyecto durante el presente año, estas industrias se dotarán de equipamiento acorde con las necesidades que ellas planteen.


## Proyecto Traz. I. D. para el año 2.001

**Industrias participantes .....** **5 empresas**  
Pendientes de decisión.

### EQUIPAMIENTO

- 1 Lector portatil con conexión a distintos tipos de antenas.
- \*1 Lectro fijo con conexión a distintos tipos de antenas y envio datos por R.F.  
Antenas de ferrita, de aire para mesas y otros tipos para basculas.
- \*1 Bascula-carril para canales con lector, antena y envio datos por R.F.
- 1 Bascula-mesa con lector escritura/lectura y envio datos por R.F.
- \*1 Bascula-carril para paraguas de jamones con lector y envio datos por R.F.
- 1 Equipo informatico fijo con recepcion de datos por R.F., Internet y BD comp.
- \*1 Ordenador portatil con conexión a Internet y programa BD compatible.
- 3 Inyectores de I.D.

\* Opcional



En referencia a puntos finales de venta ASICI, espera que al menos dos participen en la presente campaña, estas tiendas gourmet se equiparan en función de sus necesidades. En Diciembre dl 2.001, esperamos poder ofrecer las primeras piezas de cerdos que durante los últimos años ASICI ha controlado.


## Proyecto Traz. I. D. para el año 2.001

**Puntos de venta participantes .....** **2 superficies gourmet**  
Pendientes de decisión.

### EQUIPAMIENTO

- 1 Lector portatil con conexión a distintos tipos de antenas.  
Antenas de varilla con ferrita, antenas de aire para mesa y para basculas .
- 1 Bascula-mesa con lector escritura/lectura y envio datos por R.F.
- \*1 Bascula-T.P.V. con lector, impresora y envio datos por R.F.
- 1 Equipo informatico fijo con recepcion de datos por R.F., Internet y BD comp.

\*Opcional



ASICI, realizará lo antes posible un nuevo Test con agujas de diferentes tipos.

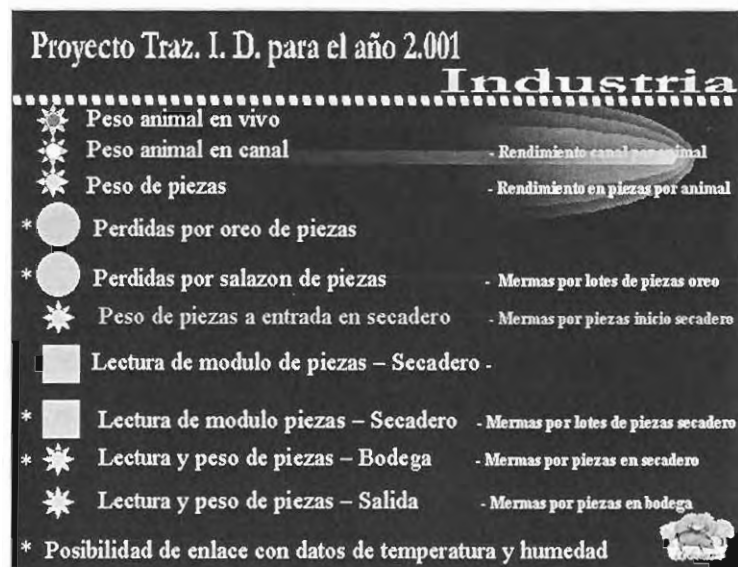
ASICI, ha desarrollado, basándose en el mismo TAG, una serie de productos que pueden hacer mas fácil los diferentes controles que tanto en ganadería, industria o distribución el sector pueda implementar.

Así ha adaptará a el I.D. IBERICO, sistemas de control de entrada y presencia, placas para córtales, etiquetas, etc.

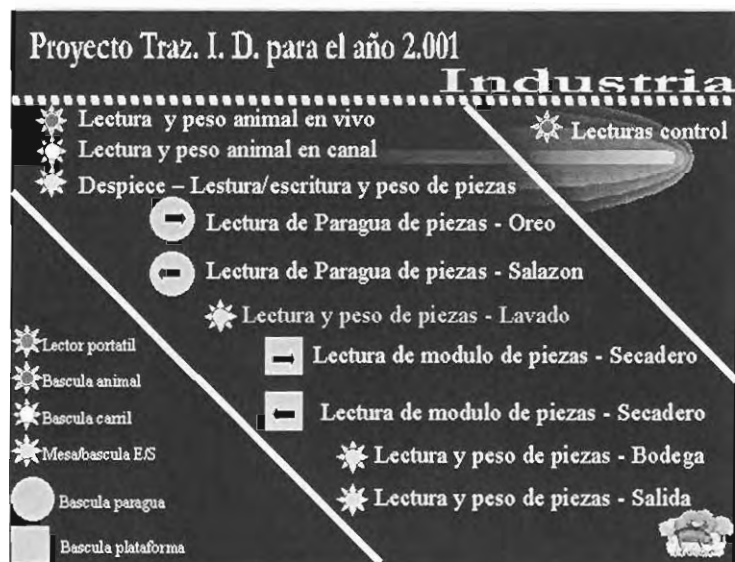




En esta imagen presentamos la cadencia de actuaciones que permiten un control total de los procesos industriales.



Para poder realizar estos procesos son necesarios diferentes sistemas de pesado, escritura / lectura, transmisión por R.F., etc.





En esta imagen se representa los controles en las explotaciones.



Quiero agradecer su presencia en esta presentación y quedar a disposición de aquellas personas que puedan estar interesadas en este tema.

## EL SECTOR IBÉRICO ANTE EL SIGLO XXI

Miguel Huerta Dana

Secretario General

Asociación de Industrias de la Carne de España (AICE)

No cabe duda de que el sector ibérico cobra día a día una importancia creciente dentro de la industria alimentaria española.

A la indudable calidad de sus productos se ha unido el crecimiento acelerado, casi excesivo, que ha experimentado en estos últimos años y que ha ido acompañado de avances importantes en aspectos en los que tenía un marcado déficit, como es la internacionalización, gracias a la apertura de nuevos mercados de gran interés para este sector, como ha sido el japonés.

Esto hace que actualmente sean acerca casi 400 las empresas cárnicas que operan en este sector, generando 5.000 empleos directos y con un volumen de facturación cercano a los 100.000 millones de ptas.

Estas empresas elaboraron el año pasado casi 50.000 toneladas de productos elaborados de cerdo ibérico, entre las que destaca los 2 millones largos de jamones producidos y el millón y medio de paletas curadas.

Pero su importancia no solamente reside en esas cifras sino en el hecho de que es un sector exclusivo de la península Ibérica, que se desarrolla sobre un ecosistema propio como es la dehesa de encinas y alcornoques, contribuyendo de forma decisiva a su aprovechamiento y por ello también a su mantenimiento y conservación, y sobre una raza autóctona, el cerdo ibérico, cuyas características proporcionan unos productos de extraordinaria calidad y merecido prestigio.

Sector que tiene, como todos, lógicamente sus luces y sus sombras y su problemática específica.

Problemática que recoge un Estudio que hace unos días presentó la Fundación COTEC, en relación con las necesidades tecnológicas de la industria extremeña del cerdo ibérico. En dicho Estudio se incluyen los resultados de una encuesta realizada a los empresarios del sector donde se les preguntaba, entre otras cosas, sobre cuales eran sus principales debilidades y amenazas.

Entre las señaladas por los empresarios del sector, que son sin duda los que mejor lo conocen, figura a la cabeza el carácter excesivamente artesanal, o lo que es lo mismo, la escasa dimensión de las empresas que lo componen, inmediatamente seguido de la competencia desleal.

En cuanto a lo primero, efectivamente el pequeño tamaño de las empresas que integran el sector es un handicap importante. En esto el sector ibérico no es muy diferente al resto de la industria alimentaria, compuesta en su inmensa mayoría por PYMEs que como toda pequeña y mediana empresa conlleva el que carezcan recursos suficientes (tanto materiales como humanos) para afrontar los retos que tienen planteados. Por ejemplo para hacer frente a una legislación cada día más estricta y exigente, para adaptarse a los cambios en las tendencias del mercado y expectativas de los consumidores, para aprovechar las oportunidades que ofrecen los nuevos mercados exteriores o para atender a sus necesidades de innovación y desarrollo tecnológico, por poner algunos ejemplos.

Problema este difícil de resolver y que solamente a largo plazo se podrá ir solventando, a medida que estas aumenten de tamaño y tenga lugar, quizá, algún proceso de concentración empresarial.

En todo caso esta atomización puede paliarse en buena medida con una mayor colaboración y cooperación entre las empresas. Un ejemplo claro de esa colaboración han sido las denominaciones de origen, que, han servido para que las empresas aúnen esfuerzos, diseñen estrategias conjuntas y logren objetivos que por si solas no les hubiese resultado posible.

Y si la existencia de las denominaciones de origen ha sido muy positiva para el sector, también lo ha sido y desde luego lo va a ser mucho más en el futuro la existencia de una organización interprofesional, que todavía no desarrollado toda su potencialidad, pero que está llamada a ejercer un importantísimo papel en la ordenación y vertebración de sector, convirtiéndose en un lugar de encuentro entre ganaderos e industriales,

## COMERCIALIZACIÓN

### *Sesión Técnica: "La promoción del Jamón por las Denominaciones de Origen y otros Organismos Intermedios en Europa"*

como los derechos y obligaciones de los inscritos, las características de los productos, composición del Consejo Regulador y sanciones.

Cada Consejo Regulador debe hacer que se cumpla el Reglamento, así como el control exhaustivo sobre ganaderías, mataderos, salas de despiece, secaderos y bodegas. Los controles son realizados por veedores del Consejo Regulador, con un objetivo común, que es el de garantizar el cumplimiento de dicho reglamento en cada una de las fases productivas de elaboración y de curado de los jamones, para obtener un producto final genuino y de máxima calidad.

Por otra parte, destacaremos la importancia de la implantación en los Consejos Reguladores de la norma EN-45011, que según el Reglamento (CEE) 2081/92 del Consejo, de 14 de julio de 1992, relativo a la protección de las DOP e IGP de los productos agrícolas y alimenticios, preceptúa en su artículo 10 del obligado cumplimiento de la misma. Este artículo prevé la existencia de estructuras de control, las cuales deberán garantizar la objetividad e imparcialidad respecto de todos los productores o transformadores sometidos a su control, y contar con los expertos y medios necesarios para efectuar los controles de los productos agrícolas y alimenticios de la denominación protegida.

Esta norma europea especifica los criterios generales que debe seguir un organismo de certificación de los productos para que sean reconocidos a nivel nacional y europeo, como competente y fiable, para llevar a cabo un sistema de certificación de los productos, independientemente del sector del que se trate.

Existen en la actualidad 51 denominaciones de productos agroalimentarios, entre las que se encuentran incluidas las cuatro de jamones citados anteriormente.

Seguidamente vamos a ver las características más relevantes de cada una de las denominaciones de jamones:

#### *DENOMINACIÓN DE ORIGEN "GUIJUELO"*

El reglamento de la Denominación de Origen "Guijuelo" se aprobó mediante Orden Ministerial de 10.6.1986, posteriormente se ha modificado en dos ocasiones, la primera de ellas el 23 de octubre de 1991 y la última el 30 de noviembre de 1993.

La zona de producción de cerdos, la constituyen las zonas de dehesa arbolada de diversas comarcas de Castilla y León, Castilla-La Mancha, Andalucía y Extremadura.

La zona de elaboración la componen 78 términos municipales, situados al sudeste de la provincia de Salamanca.

La raza apta para los jamones y paletas amparadas es la raza porcina ibérica, admitiéndose un mínimo del 75% de la raza porcina ibérica y un máximo del 25% de la raza Duroc-Jersey.

Clasificación de piezas:

- Clase I: Jamón Ibérico de bellota, procedente de cerdos primales que hasta los 80 Kg. Han comido pienso, rastrojo y hierba y que el resto de peso hasta 160-180 Kg. Lo han completado a base de bellota y hierbas de montanera.
- Clase II: Jamón Ibérico, procedente de cerdos primales que hasta los 80 Kg. Han comido pienso, rastrojo y hierba y el resto de peso hasta los 160-180 Kg. Lo han completado a base de bellota, hierbas de montanera y pienso o sócio pienso.

Calificación de las piezas: al final de la fase de secado se coloca un precinto inviolable de color rojo numerado a las piezas de bellota, y verde numerado a las piezas ibéricas. Al año y medio en bodega, se procede a la calificación definitiva de los jamones aptos para la denominación, colocándoseles una vitola gris y roja numerada en las piezas de bellota y una vitola verde numerada en las piezas ibéricas.

De los registros del Consejo Regulador: este Reglamento contempla cuatro tipos de registros:

- Ganaderías de cria.
- Ganaderías de engorde.
- Secaderos.
- Bodegas.

#### *DENOMINACIÓN DE ORIGEN "DEHESA DE EXTREMADURA"*

El Reglamento de la Denominación de Origen "Dehesa de Extremadura" se ratificó por Orden Ministerial de 2.7.1990.

## COMERCIALIZACIÓN

### *Sesión Técnica: "La promoción del Jamón por las Denominaciones de Origen y otros Organismos Intermedios en Europa"*

La zona de producción está constituida por las dehesas arboladas situadas en las provincias de Cáceres y Badajoz.

La zona de elaboración está integrada por 40 municipios de Badajoz y 45 de Cáceres.

Los jamones y paletas proceden de cerdos de raza ibérica o cruzados de las razas ibérica y Duroc Jersey, con un 75% y 25%, respectivamente.

Clasificación y calificación de piezas: los jamones y paletas se clasifican en las siguientes clases, dependiendo de la pureza de la raza y alimentación.

- Cerdo Ibérico puro acabado en montanera: precinto rojo, letra (i) gráfica y etiqueta "Montanera de Extremadura".
- Cerdo 75% sangre ibérica acabado en montanera: precinto rojo letra(c) gráfica y etiquetas "Montanera de Extremadura".
- Cerdo Ibérico puro acabado en recebo: precinto verde, letra (i) gráfica.
- Cerdo 75% sangre ibérica acabado en recebo: precinto verde, letra (c) gráfica.
- Cerdo Ibérico puro alimentado y acabado en pienso: precinto amarillo, letra (i) gráfica.
- Cerdo 75% alimentado y acabado en pienso: Precinto amarillo letra (c) gráfica.

De los registros del Consejo Regulador: existen cuatro registros:

- Explotación.
- Mataderos.
- Secaderos.
- Bodegas.

#### *DENOMINACIÓN DE ORIGEN "JAMON DE HUELVA"*

El reglamento de la Denominación de Origen "Jamón de Huelva" fue aprobado por Orden Ministerial el 12.7.1995.

La zona de producción está constituida por las dehesas pertenecientes a las comarcas agrícola de Sevilla, Córdoba, Huelva, Cádiz, Málaga, Cáceres y Badajoz.

La zona de elaboración está integrada por 31 municipios de la provincia de Huelva, ubicados todos ellos en la comarca de la Sierra.

La raza, al igual que las denominaciones anteriores, está constituida por cerdos de raza ibérica o procedentes de cruces de raza ibérica con la Duroc-Jersey, y que posean como mínimo un 75% de sangre ibérica.

La clasificación y calificación de las piezas es la siguiente:

- Jamón Ibérico de bellota: procedente de cerdos que con un peso de entrada en montanera comprendido entre 85 y 115 Kg. Reponga en este régimen, sin que permita otro tipo de régimen alimenticio, como mínimo el 50% de su peso de entrada.
- Jamón Ibérico de recebo: aquel que reponga en régimen de montanera de bellotas y hierba como mínimo el 30% de su peso de entrada (85 y 115 Kg.) siendo terminado en su cebo con piensos autorizados.
- Jamón Ibérico de pienso: procedente de cerdos cuya alimentación, en su fase de engorde, a partir de un peso comprendido entre los 85 y 115 Kg. Se lleva a cabo en régimen extensivo con piensos autorizados.

La calificación provisional en las extremidades que sean aptas para la D.O. llevarán un precinto inviolable de color rojo si es bellota, azul si es recebo, amarillo si es pienso y en las industria se realiza la calificación definitiva de jamones y paletas aptos para la D.O., con una vitola de color rojo para el jamón de bellota, azul para el jamón de recebo y amarilla para el jamón de pienso.

Los registros del Consejo Regulador son:

- Explotaciones ganaderas.
- Mataderos y salas de despiece.
- Secaderos.
- Bodegas.

#### *DENOMINACIÓN DE ORIGEN "JAMON DE TERUEL"*

## COMERCIALIZACIÓN

### *Sesión Técnica: "La promoción del Jamón por las Denominaciones de Origen y otros Organismos Intermedios en Europa"*

El reglamento de la Denominación de Origen "Jamón de Teruel" fue aprobado por Orden Ministerial de 7.3.1985, que fue derogada, publicándose posteriormente el Reglamento de la Denominación de Origen "Jamón de Teruel" por Orden Ministerial de 3.11.1993.

La zona de producción es la provincial de Teruel.

La zona de elaboración está constituida por aquellos términos municipales de la provincia de Teruel cuya altitud no sea inferior a 800 m.

El tipo de ganado apto para la producción de perniles con destino a la elaboración de jamón protegido por la denominación de origen será procedente de cruces entre: línea madre: razas Landrace, Large White o cruce de ambas. Línea padre: raza Landrace o Duroc.

La clasificación y calificación de las piezas es la siguiente: los perniles aptos para la denominación se identifican con un código a tinta.

Calificación definitiva: se realiza a los doce meses de curación como mínimo, con un sello a fuego en forma de estrella y un brazalete.

Los registros del Consejo Regulador son:

- Granjas de producción de lechones.
- Granjas de cebo de cerdos.
- Mataderos.
- Secaderos.
- Envasadores.

#### *DENOMINACIÓN DE ORIGEN "LOS PEDROCHES" (En trámite)*

El Reglamento de la Denominación de Origen "Los Pedroches" fue aprobado por Orden de 30.1.1998, de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.

La zona de producción está constituida por las dehesas arboladas situadas en diferentes términos municipales de la provincia de Córdoba.

La zona de elaboración coincide con la zona de producción.

La raza, al igual que las denominaciones de jamón de cerdo ibérico, está constituida por cerdos de la raza ibérica, admitiéndose los cruces que tengan un mínimo del 75% de esta raza y un máximo de un 25% de la razas Duroc y Duroc-Jersey.

La clasificación y calificación de las piezas es la siguiente:

- Jamones de bellota: procedentes de cerdos acabados en montanera.
- Jamones de recebo: procedentes de cerdos acabados en recebo.

La calificación provisional en las extremidades que sean aptas para la D.O. llevarán un precinto de color negro y la etiqueta con la leyenda "Bellota Los Pedroches".

Los registros del Consejo Regulador son:

- Explotaciones ganaderas.
- Fincas para montanera.
- Mataderos y salas de despiece.
- Secaderos.
- Bodegas.

#### *DENOMINACIÓN ESPECÍFICA "JAMÓN DE TREVÉLEZ" (En trámite)*

El Reglamento de la Denominación Específica "Jamón de Trevélez" fue aprobada por Orden de 19.5.1998, de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.

La zona de elaboración comprende ocho términos municipales de la provincia de Granada cuya altitud es superior a 1.200 m.

Razas: Landrace, Large White y Duroc-Jersey, y los cruces entre ellas.

Para la calificación de las piezas se coloca un precinto de forma que no permita una segunda utilización.

La clasificación de las piezas es la siguiente:

- Clase I: peso en fresco entre 11,3 Kg. Y 12,3 Kg., siendo el periodo total de elaboración del jamón mínimo 14 meses.

## COMERCIALIZACIÓN

### Sesión Técnica: "La promoción del Jamón por las Denominaciones de Origen y otros Organismos Intermedios en Europa"

- Clase II: peso en fresco entre 11,3 Kg. Y 12,3 Kg., siendo el período mínimo de elaboración de 17 meses.
- Clase III: mayor de 13,5 Kg., siendo el período mínimo de elaboración 20 meses.  
El precinto controlado por el Consejo Regulador se pondrá en la fecha de recepción en secadero.  
Los registros del Consejo Regulador son:
  - Saladeros-secaderos.
  - Secaderos.

## ESTADÍSTICAS

Las estadísticas realizadas en esta Subdirección General del año 1999 nos permiten deducir la situación de las denominaciones de origen jamón de cerdo ibérico y de cerdo blanco, que en resumen es la siguiente:

- El número de explotaciones inscritas .....	3729
- Número de reproductoras inscritas .....	65452
- Número de secaderos y bodegas .....	222
- Número de cerdos sacrificados con destino a las DD.OO .....	340618
- Número de jamones marcados .....	522645
- Número de paletas marcadas .....	200233
- Jamones comercializados .....	308270
- Número de paletas comercializadas .....	115604

En el último cuadro que se adjunta podemos ver la evolución que han experimentado las tres denominaciones de jamón de cerdo ibérico y de cerdo blanco, desde el año 1989 has 1999, pudiéndose observar un ligero aumento en algunas cifras sobre producción y comercialización de las piezas en casi todos los años respecto al año anterior.

## "JAMON SERRANO"

El otro instrumento de protección para nuestro sector agroalimentario, como ya hemos indicado anteriormente, lo constituye el Reglamento (CEE) 2082/92 del Consejo, de 14 de julio, relativo a la certificación de características específicas de los productos agrícolas y alimenticios, el cual otorga la posibilidad de proteger dichos productos "específicos".

Con este Reglamento de limita la utilización del nombre protegido a los productos, de acuerdo a un pliego de condiciones previamente establecido.

En el tema que nos ocupa, destacaremos la inscripción en el Registro Comunitario del "Jamón Serrano".

La solicitud de registro de este producto se publicó en el D.O.C.E. el 1 de diciembre de 1998. La descripción del pliego de condiciones recoge el nombre del producto, el método de producción o elaboración específico, carácter tradicional, la descripción del producto, las características organolépticas y físico-químicas, la presentación comercial de estos jamones y los requisitos mínimos y procedimientos de control de las características específicas. Finalmente se publicó su inscripción en el D.O.C.E. (Ley 291, de 13.11.99), siendo su nivel de protección "con reserva de nombre".

**COMERCIALIZACIÓN**

*Sesión Técnica: "La promoción del Jamón por las Denominaciones de Origen y otros Organismos Intermedios en Europa"*

**DENOMINACIÓN DE ORIGEN DE JAMÓN**  
**DATOS DE REGISTRO**

AÑO 1999

DENOMINACION DE ORIGEN	Nº DE EXPLOTACIONES INSCRITAS (*)	Nº DE REPRODUCTORAS INSCRITAS	Nº DE CERDOS MARCADOS Y CONTROLADOS (#)	Nº DE SECADEROS Y/O BODEGAS INSCRITOS
JAMON DE TERUEL	173	21704		44
GUIJUELO	1760	18540		76
DEHESA DE EXTREMADURA	1132	18734	25951	82
JAMON DE HUELVA	664	6474	28367	20
<b>TOTAL</b>	<b>3729</b>	<b>65452</b>	<b>54318</b>	<b>222</b>

(\*) Explotaciones de cerdos de cebo.

(#) Cerdos marcados y controlados de octubre-noviembre, que serán sacrificados en el primer trimestre del próximo año.

Dato recogido únicamente en los Reglamentos de las Denominaciones de Origen con dato.



**COMERCIALIZACIÓN**

*Sesión Técnica: "La promoción del Jamón por las Denominaciones de Origen y otros Organismos Intermedios en Europa"*

**DENOMINACIÓN DE ORIGEN DE JAMON  
REGISTROS, PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACION**

**AÑO 1999**

DENOMINACIÓN DE ORIGEN	REGISTRO			PRODUCCIÓN			COMERCIALIZACION (*)				
	REPRODUCCIÓN (1)	SECADEROS Y/O BODEGAS INSCRITAS	ANIMALES SACRIFICADOS (2)	Nº DE JAMONES MARCADOS	Nº DE PALETAS MARCADAS	MERCADO NACIONAL			PAISES DE LA UE		
						JAMONES	PALETAS	JAMONES		PALETAS	
JAMON DE TERUEL	21704	44	141227	236281		159499					
GUIJUELO	18540	76	148326	189302	103278	107354	65081				
DEHESA DE EXTREMADURA	18734	82	25951	51756	51782	20809	30766				
JAMON DE HUELVA	6474	20	25114	45306	45173	20608	19757				
<b>TOTAL</b>	<b>65452</b>	<b>222</b>	<b>340618</b>	<b>522645</b>	<b>200233</b>	<b>308270</b>	<b>115604</b>				

(1) Reproducciones inscritas.

(2) Cerdos sacrificados con destino a la D.O.

(\*) Número de piezas protegidas comercializadas.

**COMERCIALIZACIÓN**

*Sesión Técnica: "La promoción del Jamón por las Denominaciones de Origen y otros Organismos Intermedios en Europa"*

**DENOMINACIONES DE ORIGEN DE JAMON  
PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACION**

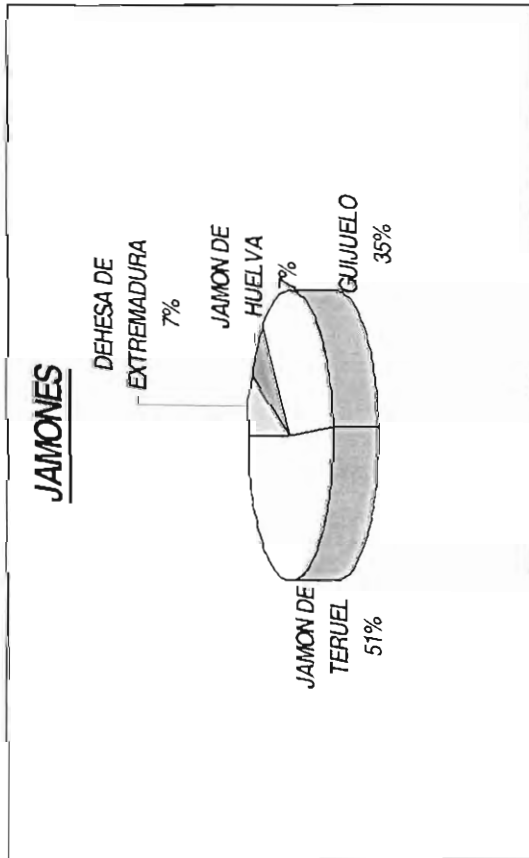
**AÑO 1999**

DENOMINACIÓN DE ORIGEN	Nº DE CERDOS SACRIFICADOS CON DESTINO LA D.O.	NUMERO DE JAMONES MARCADOS	NUMERO DE PALETAS MARCADAS	NUMERO DE JAMONES COMERCIALIZADOS	NUMERO DE PALETAS COMERCIALIZADAS	PESO MEDIO DE JAMONES (Kg.)	PESO MEDIO DE PALETAS (Kg.)
JAMON DE TERUEL	141227	236281		159499		8,00	
GUIJUELO	148326	189302	103278	107354	65081	7,300	4,850
DEHESA DE EXTREMADURA	25951	51756	51782	20809	30766	7,300	5,000
JAMON DE HUELVA	25144	45306	45173	20608	19757	7,500	4,500
<b>TOTAL</b>	<b>340618</b>	<b>522645</b>	<b>200233</b>	<b>308270</b>	<b>115604</b>		

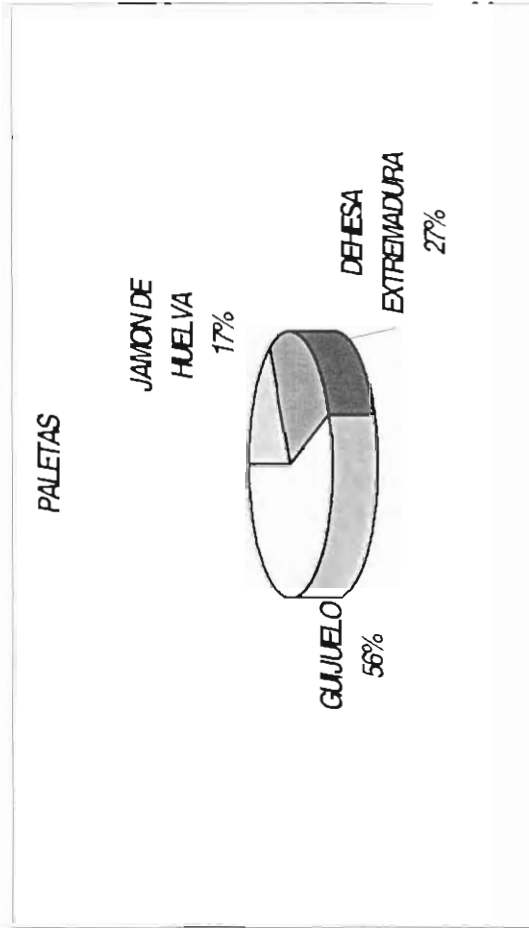
**COMERCIALIZACIÓN**

Sesión Técnica: "La promoción del Jamón por las Denominaciones de Origen y otros Organismos Intermedios en Europa"

**DENOMINACIONES DE ORIGEN DE JAMON**  
*Distribución de la Comercialización (1999)*



Jamones Comercializados: 308270



Paletas Comercializadas: 115604

**COMERCIALIZACIÓN**

Sesión Técnica: "La promoción del Jamón por las Denominaciones de Origen y otros Organismos Intermedios en Europa"

**DENOMINACIONES DE ORIGEN DE JAMON**

**EVOLUCION**

AÑOS	REGISTRO			PRODUCCION		COMERCIALIZACION (4)		
	CABEZAS INSCRITAS		INDUSTRIAS INSCRITAS (3)	Nº DE JAMONES MARCADOS	Nº DE PALETAS MARCADAS	MERCADO		
	REPRODUCC. (1)	SACRIFIC. (2)				MERCADO INTERIOR	MERCADO EXTERIOR	
				JAMONES	PALETAS	JAMONES	PALETAS	
1989	12645	133612	193	264724	75000	15000		
1990	19334	116163	140	234823	168828	34200		
1991	22236	139769	142	279177	124752	25855		
1992	25913	206864	150	405371	175454	13427		
1993	40307	223184	166	420186	219215	28023		
1994	31179	188183	168	351567	219471	28877		
1995	36643	212794	193	403663	263433	49754		
1996	35670	183885	202	331003	272392	84725		
1997	39889	207664	205	385752	270235	66701		
1998	41908	211124	223	384045	252915	67807		
1999	65452	340618	222	522645	308270	115604		

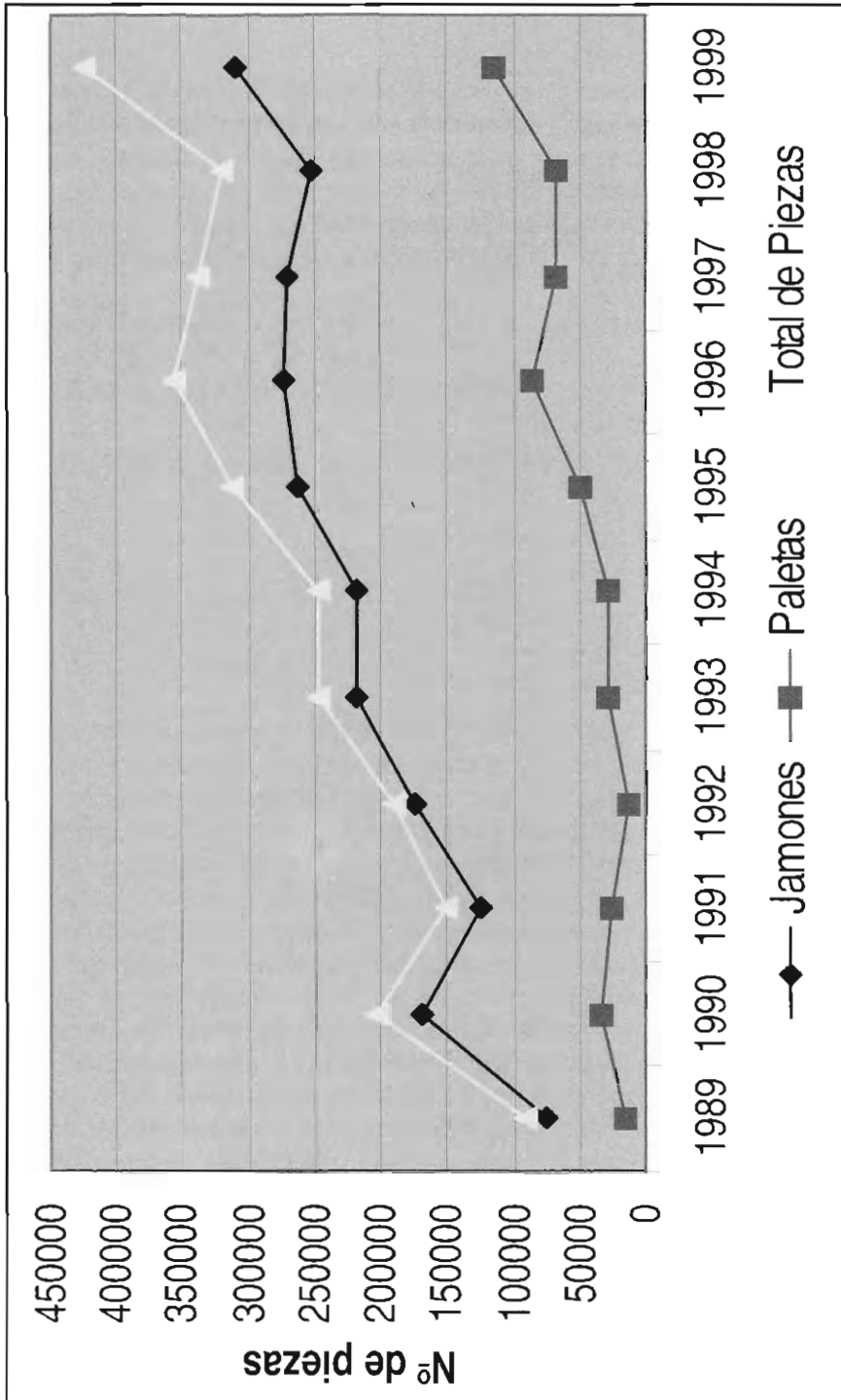
(1) Reproductoras Inscritas.

(2) Cerdos sacrificados con destino a la Denominación de Origen.

(3) Secaderos y /o Bodegas inscritas.

(4) Número de piezas.

**DENOMINACIONES DE ORIGEN DE JAMON**  
**EVOLUCION DE LA COMERCIALIZACION (PIEZAS)**



intervenire – in Canada - in uno dei tanti casi di violazione degli accordi sulle barriere commerciali (TBR) a difesa del corretto utilizzo del nostro marchio. E sempre per questo, abbiamo chiesto e ottenuto che sia proprio l'Unione Europea a pronunciarsi circa un'altra disputa legale tuttora in corso con una grande catena distributiva Inglese.

Per quanto attiene invece alle politiche di marketing, il nostro obiettivo primario sia in Italia che all'estero rimane l'affermazione del marchio del Consorzio, la corona a cinque punte, che contraddistingue il nostro prodotto. Ciò ha avuto due conseguenze molto importanti:

1. La valorizzazione del marchio, oltre ad aumentare la notorietà del nome Parma, ne ha facilitata la differenziazione rispetto agli altri prosciutti aumentandone la riconoscibilità sia da parte del trade che del consumatore
2. Il marchio "Parma" ha acquisito un valore ed una notorietà di gran lunga superiori a quello delle singole aziende produttrici, divenendo per il consumatore e per il trade il vero punto di riferimento nella miriade di prodotti e produttori.

Ancora oggi la valorizzazione del marchio resta il nostro obiettivo principale.

In tempi più recenti, i nostri studi hanno poi evidenziato la necessità che il Consorzio entrasse attivamente in campo, per spendere la sua faccia e il suo enorme potenziale sul mercato, non solo in pubblicità ma anche direttamente con i clienti dei nostri produttori. Abbiamo allora implementato un programma promozionale molto impegnativo che svolgiamo in tutta Italia in collaborazione con le principali insegne della moderna distribuzione. Ed è così che oggi in Italia, il Consorzio è divenuto il principale interlocutore della moderna distribuzione, un attore sufficientemente grande ed importante da poter agire alla pari con essa, cosa che era assolutamente preclusa ai nostri singoli produttori.

In tutta la comunicazione sul marchio diventa chiaramente fondamentale il posizionamento e la differenziazione del prodotto. La nostra strategia è quella di agire da leader di mercato posizionando il prodotto al top della qualità, e fortunatamente posso dire che in molti mercati siamo riusciti nel nostro intento. Con una quota mercato del 42%, siamo infatti leader in Italia, e altrettanto possiamo dire di altri paesi europei e di USA e Giappone, dove non solo siamo leader, ma abbiamo letteralmente creato un mercato prima inesistente.

Ma promuovere un prodotto come il nostro, significa anche far conoscere il suo territorio, la sua tradizione, una cultura che è propria dei prodotti tipici e che è parte intrinseca della qualità del prodotto stesso. In termini di comunicazione diviene allora, soprattutto all'estero, per noi fondamentale l'aspetto educativo sia degli operatori di mercato, sia del consumatore. Non basta vendere il prodotto, bisogna vendere la cultura del prodotto, sia agli operatori che al consumatore che deve sapere cosa mangia, cioè non semplicemente "un prosciutto", ma il "prosciutto di Parma".

In tutte le nostre attività di una cosa siamo comunque ben consapevoli:

Nonostante tutti gli sforzi in termini di marketing e di comunicazione, il nostro prodotto può continuare a vivere solo a condizione che il consumatore continui a percepire una reale differenza fra il prosciutto di Parma ed un generico prosciutto. Tale differenza deve riguardare il gusto, le garanzie fornite in termini di qualità e di sicurezza alimentare, e deve essere ben chiara ed apprezzabile; ecco allora che il ruolo fondamentale dei consorzi quali il nostro, è mantenere alta e sensibile questa differenza, per essere pronti ad affrontare la sfida del mercato globale senza perdere quanto di buono ci ha insegnato la nostra tradizione e la nostra cultura.

## LA DÉMARCHE D'INDICATION GÉOGRAPHIQUE PROTÉGÉE DE LA FILIÈRE JAMBON DE BAYONNE

David Lanore

Responsable de la Station Expérimentale PYRAGENA

Consortium du Jambon de Bayonne (France)

### I.- LE JAMBON SEC

*En Europe*

- Une production typique du sud de l'Europe
- Neuf démarches AOP - IGP :
  - 8% de la production porcine européenne
    - Italie
    - Espagne
    - France

*En France*

- Production nationale
  - 45 000 tonnes / an
- Importations
  - 15 000 tonnes / an
- Jambon de Bayonne IGP
  - 20% de la production nationale

### II.- LES PRINCIPALES ÉTAPES DE LA DÉMARCHE

- Une démarche initiée en 1985
- Réalisation d'études :
  - historiques
  - géographiques
  - géologiques
  - caractérisation de la carcasse Sud-Ouest
- 1991: Création du Consortium du Jambon de Bayonne
  - Objet :
    - Reconnaissance
    - Défense
    - Promotion du Jambon de Bayonne
- 1995: Dépôt du dossier de demande d'Indication Géographique Protégée au ministère de l'Agriculture
- 1996: Obtention du signe de qualité CCP
- 1998: Publication au JOCE de la 1<sup>ère</sup> IGP française



L'Indication Géographique Protégée  
Jambon de Bayonne

### III.- LE SITE INTERPROFESSIONNEL DE PROMOTION

- Un laboratoire de contrôle qualité



ADOUR BIO CONSEIL

- Un laboratoire de contrôle qualité



PYRAGENA



## COMERCIALIZACIÓN

Sesión Técnica: "La promoción del Jamón por las Denominaciones de Origen y otros Organismos Intermedios en Europa"

### V.- LE MARCHÉ DU JAMBON DE BAYONNE

- Un produit à forte notoriété 85%
- Parts de marché en volume
  - au rayon Libre-service 30%  
Depuis la publication de l'IGP :  
progression de 12% / an
  - au rayon Coupe 15%
- Un marché en pleine restructuration
  - Élimination des faux Bayonne (coupe)
  - Élimination des dérogataires (libre-service)
- L'Indication Géographique Protégée
  - Un facteur de conservation:
    - d'un savoir-faire local
    - du patrimoine gastronomique
- Le Jambon de Bayonne
  - Un facteur de revitalisation des zones rurales :
    - 700 MF de chiffre d'affaires
    - + 1 000 emplois
    - + 500 MF d'investissement

## EL CONSORCIO DEL JAMÓN SERRANO ESPAÑOL . 10 AÑOS DE PROMOCIÓN INTERNACIONAL

Felipe Macías Vicente

Gerente del "Consortio del Jamón Serrano Español"

A continuación se presentan los contenidos de las diapositivas que utilizó para su exposición.

### PRODUCCIÓN

Hoy en día resulta muy complejo y arriesgado aventurar una cifra de producción de jamón y paleta curados en España toda vez que desapareció el marchamo sanitario obligatorio, único medio fiable de medición.

No obstante, se calcula que España produce en torno a 33 millones de piezas al año, lo que la sitúa en la cabeza de la producción al nivel mundial.

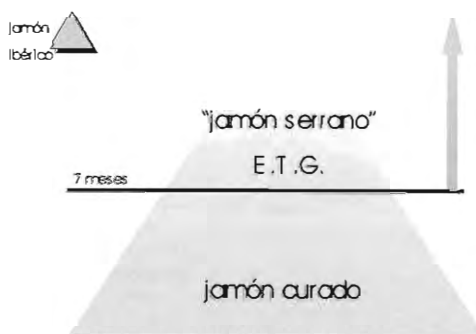
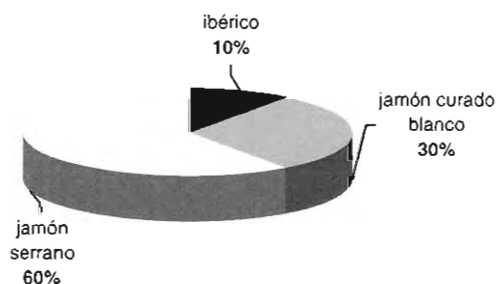
Aproximadamente un 10% es jamón/paletas ibérico y el resto jamón/paleta curado de cerdo de capa blanca.

Haciendo un ejercicio de cálculo aproximativo, podríamos decir que un 60% de la producción es jamón que tendría una curación superior a los 7 meses y que, en teoría, podría entrar en la denominación "jamón serrano". Lógicamente, tratándose esta de una denominación "no obligatoria", habría que esperar a ver cuántas empresas productoras se someten a las certificaciones correspondientes para poder etiquetar sus jamones como "serrano".

Además, quedaría un 30% restante de jamón de cerdo de capa blanca con una curación inferior a los 7 meses y que, de ningún modo podría denominarse jamón serrano

### PRODUCCIÓN

de jamón curado español en 1999 (193.880 toneladas)



panorama actual del jamón curado español

producción de jamones curados 30 millones de cerdo blanco y 3 millones de ibérico

- para unificar criterios de producción entre los fabricantes
- para representar a los productores ante las administraciones públicas españolas y extranjeras
- para canalizar los intereses de la exportación y las posibles ayudas públicas
- para crear valor añadido al jamón exportado por las empresas
- para ofrecer una garantía de calidad
- para generar imagen y notoriedad

Vistas las ventajas de un consorcio de promoción analicemos pues el caso del CONSORCIO DEL JAMÓN SERRANO ESPAÑOL.

Se trata de una asociación de carácter privado, nacida a finales de 1990 gracias al empuje de un grupo de empresas emprendedoras y con el apoyo de la Administración.

Este CONSORCIO agrupa en estos momentos a 15 empresas productoras de jamón serrano, de distintos tamaños y localización geográfica.

Pudiera pensarse que se trata de un número exiguo comparado con las aproximadamente 1.400 empresas jamoneras de España.

Sin embargo, estas empresas agrupadas en el CONSORCIO DEL JAMÓN SERRANO ESPAÑOL representan un 42% de la producción nacional de jamón curado de cerdo blanco y más de un 70% de la exportación.

El Consorcio es una asociación abierta y siempre dispuesta a admitir en su seno a todas aquellas empresas que tengan vocación exportadora, que estén dispuestas a asumir unos criterios de calidad exigentes y a cofinanciar con los demás los gastos inherentes a la promoción exterior.

Por ello desde aquí invito a los productores que se inicien en la exportación a sopesar detenidamente las ventajas que le ofrece una asociación como la nuestra, que permite, entre otras muchas cosas, asumir campañas promocionales a gran escala, algo que individualmente es difícil de lograr.

agrupación de los principales productores / exportadores de jamón serrano

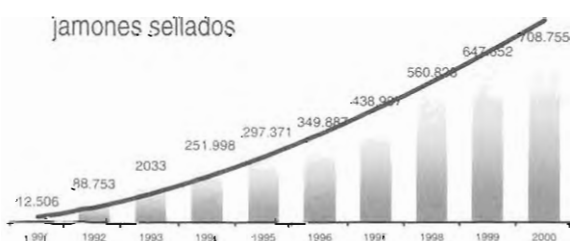
15 empresas

43% de la PRODUCCIÓN de jamón curado + jamón serrano

74% de la EXPORTACIÓN de jamón curado + jamón serrano

### ¿qué ha hecho el Consorcio en 10 años?

- ha creado la primera tipificación colectiva del jamón serrano y una imagen
- 3,5 millones de jamones controlados y sellados
- el jamón serrano-Consorcio representa ya el 27% de la exportación española de jamón curado
- el jamón serrano-Consorcio es el 69% del jamón que podría denominarse "serrano" que se exporta desde España
- ha conseguido ganar en notoriedad y cuota de mercado en detrimento de los competidores italianos
- se crece a un ritmo medio de un 30% desde 1991
- ha colaborado a posicionar el producto en un segmento medio-alto equiparable al prosciutto di Parma

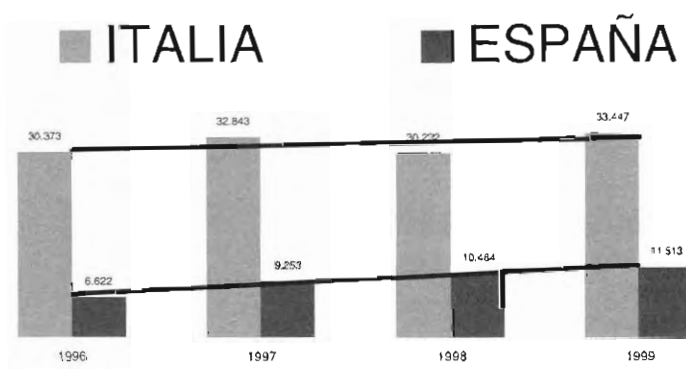


### ¿qué se ha conseguido en 10 años?

Desde el nacimiento del CONSORCIO se ha seguido una tendencia creciente de forma constante en lo que se refiera al sellado y exportación de jamones con la etiqueta de calidad de esta asociación. En 2000 se han superado las 700.000 piezas y con ellas se suman ya más de 3,5 millones de jamones desde el inicio.

Es interesante comparar la evolución de la exportación de jamón curado italiano y la del español en los últimos años. Si bien la desventaja española es todavía notable (recordemos que Italia lleva 30 años exportando su jamón curado), la tendencia italiana es de estancamiento mientras la española es de aumento, tal y como se puede observar en los gráficos.

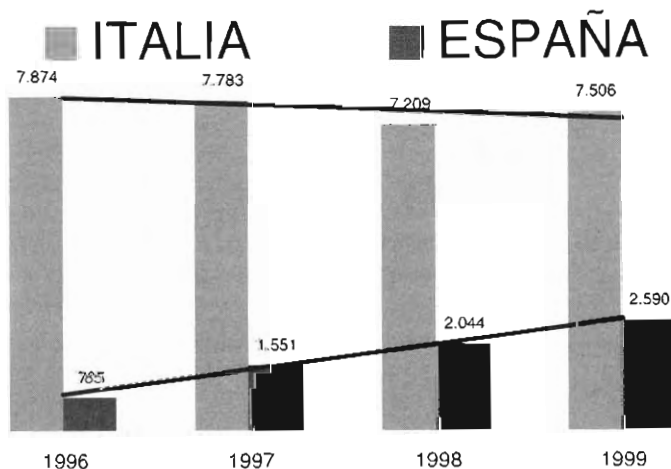
toneladas exportadas a todos los países



Pero si nos fijamos exclusivamente en aquellos mercados en los que el CONSORCIO DEL JAMÓN SERRANO ESPAÑOL está realizando campañas de promoción, se observa que la tendencia decreciente italiana y la ascendente española son más notorias.

Por tanto, uno de los signos que nos permite calificar como de eficaz la labor promocional del Consorcio es precisamente esta pérdida de cuota de mercado del jamón italiano allí donde el CONSORCIO invierte en comunicación.

toneladas exportadas a los mercados prioritarios del Consorcio



Si trasladamos esta comparación a un ámbito un poco más reducido, es decir, a la exportación de jamones curados con el sello de calidad del Consorzio del Prosciutto de Parma y del CONSORCIO

## COMERCIALIZACIÓN

Sesión Técnica: "La promoción del Jamón por las Denominaciones de Origen y otros Organismos Intermedios en Europa"

### la promoción

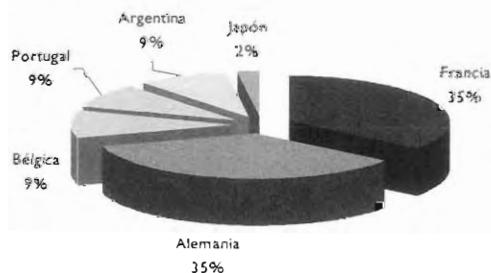
los principales mercados en 2000 (toneladas)



### la promoción

el presupuesto en promoción exterior en

2000



#### en resumen

→ el Consorcio se ha mostrado como vehículo muy útil para la Administración para los productores

se ha conseguido generar  
valor añadido  
más y mejores exportaciones  
control de calidad, confianza, seguridad  
notoriedad, mejora de imagen, posicionamiento

***DRY-CURED HAM: AN ANSWER TO THE CURRENT TRENDS IN FOOD****Fausto Palmia*

Responsabile di Produzione

ALCISA S.p.A., Bologna – Italy

Dry-cured hams represent one of the most important items produced by the pork processing industry; in Italy the yearly consumption of fresh pork meat and pork products reached in the year 1999 an average value of 29.0 kg per head, this figure is the sum of 10.0 kg of fresh pork (on a total amount of 19.3 kg fresh meats) and 18.2 kg pork products; the consumption of pork products is shared in the following way: dry-cured ham 20.0%, cooked ham 27.8%, cooked sausages and mortadella 19.7%, fermented sausages 9.2%, other cold meats 23.3% (source: ASSICA Annual Report 1999).

The Italian dry-cured hams processing amounts to a total number of about 43950000 pieces in the year 2000, this is subdivided into: 11950000 hams with Protected Denomination of Origin (PDO), 2000000 hams made with Italian raw thighs and about 30000000 hams processed in Italy but using raw meats coming from abroad (mainly from the other EEC countries).

The above referred distribution of hams from the different categories could be better appreciated by taking into account the values of the products, in this way the figures become (rounded values, millions ECUs): 2670 for PDO hams, 200 for Italian hams and 1470 for the hams obtained from foreign meats (source San Daniele Ham Consortium).

As these figures show very clearly, the really important (61% of the total value) items are the PDO hams; this group is formed by eight different kinds of hams, out of these the most significant are the Parma Ham with about 9000000 hams (75% of the PDO total) and San Daniele Ham with 2200000 (18% of the PDO total) produced in the year 2000.

On the basis of data obtained from the Consortium of San Daniele Ham it is possible to examine the course of the ratio between the two types of productions PDO/non-PDO: the value of this ratio changed from the year 1980 (66/34) to the year 2000 (88/22) for the products manufactured in the San Daniele area; this also gives an idea of the future trend of the ham processing industry.

Also from the San Daniele Ham Consortium are the data describing the evolution of the type of ham processing companies: the ratio industry/artisan plants changed from 33/67 in 1980 to 78/22 in 2000.

From these data a trend results of the Italian dry-cured hams production towards protected products and industrial size processing plants; both these aspects lead to better controlled and guaranteed end products and for this reason are well accepted by market and consumers.

In order to take a view of the actual Protected Denomination of Origin hams productions let us now briefly analyze the more important ones as to number of hams and total values; the amount of San Daniele hams raised from 379852 produced in the year 1980 to the actual 2117000 in the year 2000; the number of San Daniele hams exported was 180123 and reached about 300000 in 2000. On the other hand, Parma hams production raised from 53535 in the year 1964 to 8925300 in 1999; the exported Parma hams reached 1480000 items in 1999.

The courses of production and export data indicate an increasing demand by the market and confirm the consumer reliance in this meat product.

Coming to the market we have to take into account the major consumer perceptions and expectations of quality in meat and meat products in order to encourage or if that is the case to prevent a decline in consumption. Under a technological point of view, the main characteristics of a meat product can be identified as: preparation technique, product safety, nutritional values, presentation forms.

Concerning the preparation technology, the dry-cured ham represents the case of one of the milder and simpler ways of meat processing. The final keeping quality and sensory characteristics of this product are the results of the slow meat water activity lowering which takes place throughout the processing period and is due to two parallel transformations: salt uptake and diffusion into the muscle and water diffusion and evaporation. This process takes a long period to be completed under safe conditions and for example in the cases of Parma and San Daniele hams a minimum processing time of one year is required; in addition, in the case of these PDO hams also the use of additives or preservatives is not

allowed by law; all these aspects of the preparation technique give the dry-cured ham the real image of a simple and not "too technological" food which is nowadays much appreciated by the consumer more and more worried about the origin and the history of his food.

Concerning the product safety, dry-cured hams are obtained from whole pig thighs and this ensures a good quality of the raw material with respect to microbial loads or foreign substances content. The processing procedure does not consider potential risk conditions such as, for example, treatments at dangerous temperature values; furthermore, possible defects or deteriorations of the product are easily recognizable. In addition, the negligible need of use of additives makes the product safe also under the chemical point of view.

A well processed whole dry-cured ham is also suitable to the normal distribution or trading temperatures and there is no need of special conditions; of course in the case of sliced or boneless ham, the proper conditions have to be maintained throughout the distribution chain till to the complete product consumption.

As for the nutritional facts, the last choices made at breeding level which concerned the genetic types and the feeding rations composition, together with the improved processing techniques of the raw meats, resulted in the dry-cured ham final content of 280kcal/100g (whole slice) or 140kcal/100g (defatted); in a similar way also the cholesterol content reached the level of 76mg/100g from the previous value of 92mg/100g. The composition of the fat part of the product shows a content of about 70% insaturated fatty acids; the above mentioned data reveal the very low risk coming from the fat portion of the ham.

The protein content is high when compared to the raw meat and reaches values of 23% in the whole ham slice and 27% in the defatted one; furthermore, the protein fraction of the ham is particularly full of free aminoacids, rising from the long hydrolysis process occurring in the course of the maturation. Significant are also the amounts of vitamins (B1, B6) and mineral compounds (source: Parma ham Consortium).

The packaging and labelling techniques now available allow the dry-cured ham to be presented to the consumer in various ways, keeping the sensory quality of the product and also giving some relevant information concerning the product itself or its main characteristics (nutritional facts, storage conditions, instructions for use, recipes etc.).

Coming back to the consumer perceptions and expectations, recent investigations (Eurisko) gave the following results about consumer expectations: pleasure (71%), quality (68%), health implications (44%), tradition (44%) and innovation (30%). On the basis of the above data, we can see that the consumer choices are driven by the sensory quality of the products and by the links with territory and history; together with these aspects, the product has anyway to be easily usable and preservable at home. Some of the main characteristics of the ham fit perfectly in the above mentioned requisites; the product itself has therefore its own peculiarities which appear to be welcome to the consumer. Furthermore, the processing system seems to be able to preserve in the future these peculiarities; this is particularly true in the case of the hams which have to be prepared according to official regulations (that is for example PDO hams) fixing all the rules to be followed throughout the processing chain, from pigs feeding to meat transformation.

Other factors have nevertheless to be taken into account; one of these is the price of sale which plays a determining role in the business relations with the distribution and is often the result of speculative actions with the real risk of affecting the effective intrinsic value of the product; moreover, marketing these kind of meat products is also made more difficult by long processing time, fluctuations of the raw material costs, variability of the final demand.

Another point is the communication and the consumer information now performed mainly by the ham producers consortia which allowed the product to reach its current image and reputation.

Every company has therefore to give its own product an added value allowing the reduction of the effects of market and prices fluctuations; this added value is shared out to the optimization of raw materials, transformation process, packaging and distribution with related services.

In our company dry-cured ham became a strategic product when the decision was taken to acquire and directly manage the ham factories; nowadays three ham factories are directly controlled by Alcisa S.p.A., one in San Daniele del Friuli and two in the Parma ham area, for a total yearly production of



about 660000 hams; the production covers PDO hams (Parma and San Daniele), italian hams and hams deriving from foreign raw material; the chain is completed by a deboning laboratory and a new slicing and packaging plant.

To sum up, we could state that the dry-cured ham has the intrinsic characteristics of a product able to meet the consumer expectations and the current trends in food; it is up to the ham industry to exploit it in order to make it less sensitive as possible to the recurring market troubles of various origin: economic, sanitary, nutritional etc.



**ESTRATEGIAS DE EXPORTACIÓN DE JAMÓN SERRANO**

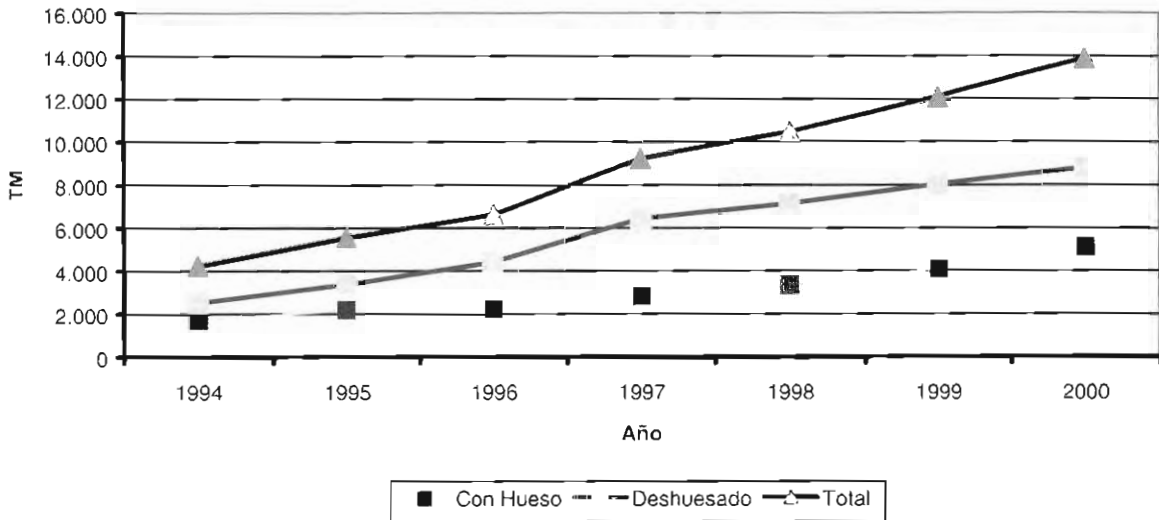
Federico Sarmiento Cármes

Director de Exportación Países Terceros

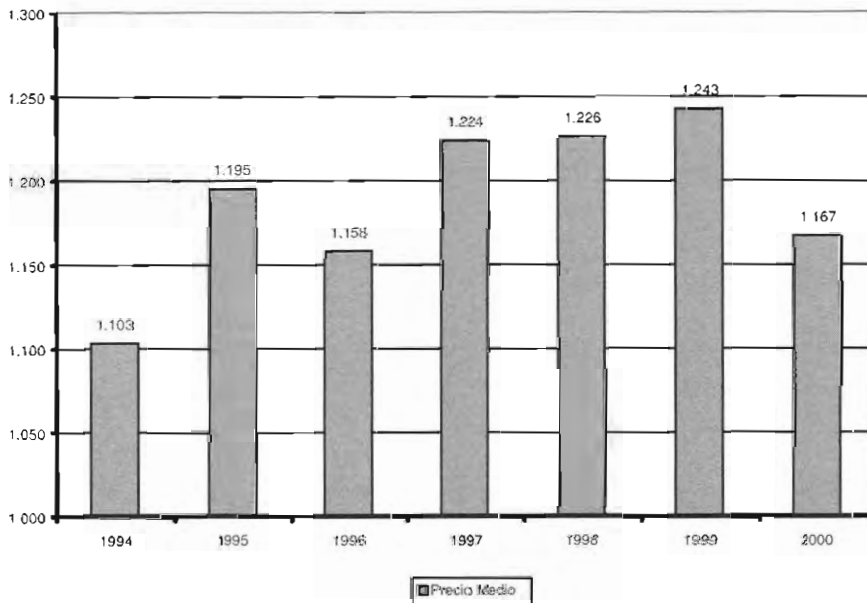
Grupo Campofrío, S.A.

A continuación se presentan los contenidos de las diapositivas que utilizó para su exposición.

Exportación Española de Jamón Serrano



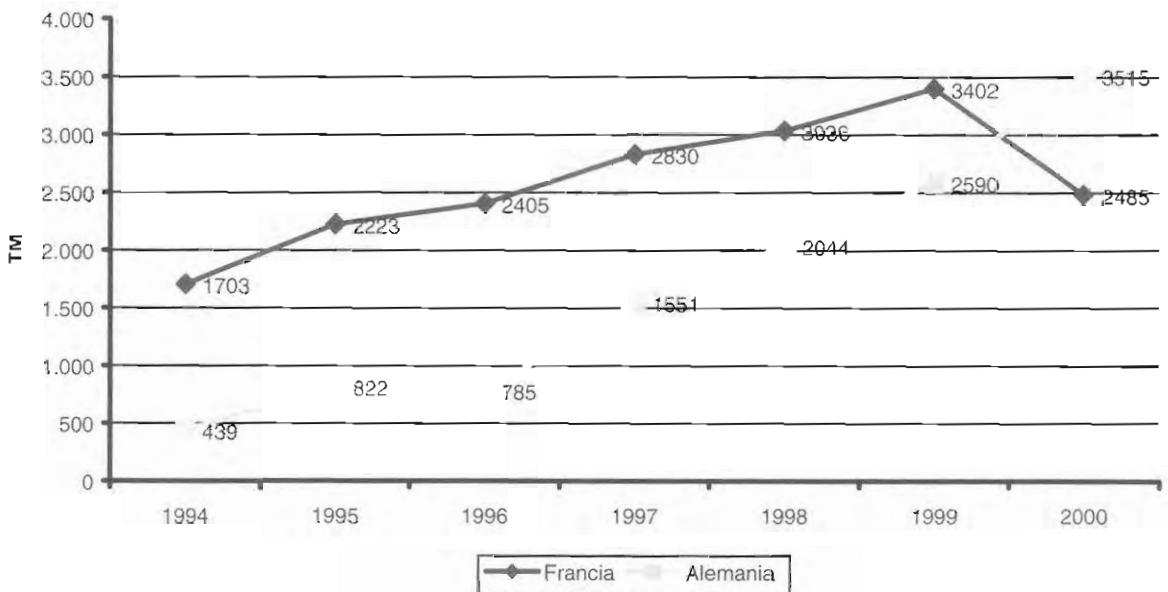
Precio medio de Exportación del Jamón Deshuesado



## Primeras constataciones

- ✓ Exportación dirigida a todo el mundo
- ✓ Sin una estrategia claramente definida en cuanto a:
  - Los destinos de la Exportación
  - La definición del producto exportado
  - Los precios mínimos de venta
- ✓ La voluntad y el esfuerzo han suplido la falta de planificación. "Se ha hecho camino al andar"
- ✓ La calidad del producto ha hecho el resto.
- ✓ La exportación ha crecido de manera continuada, aunque hay signos de inflexión en la curva de crecimiento en algunos países.
- ✓ Escasa rentabilidad de las Exportaciones en particular en los países de mayor potencial.
- ✓ Pero quedan países con posibilidad de crecimiento y rentabilidad si hacemos las cosas mejor.

## Exportación de Jamón Serrano a Alemania y Francia



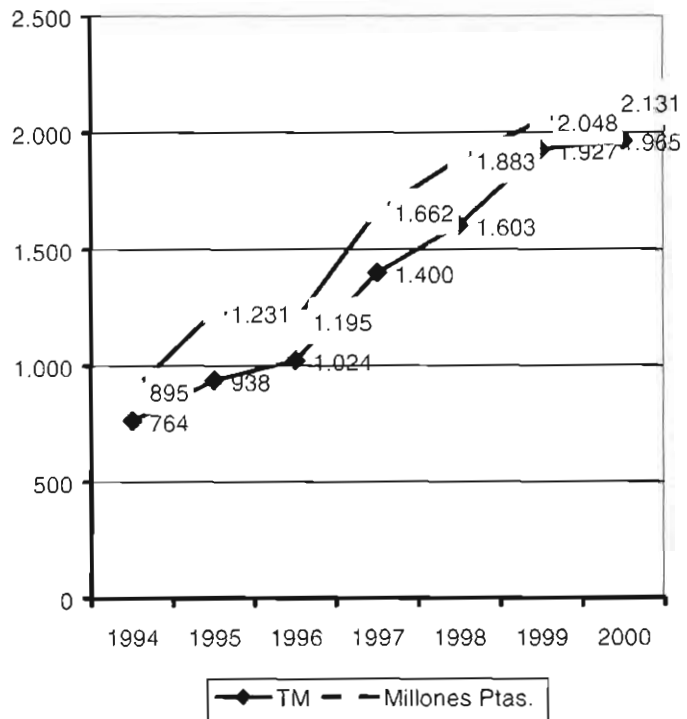
## Dos mercados consolidados: Francia y Alemania

- ✓ Francia
  - Producto conocido y apreciado en ciertas categorías,
  - Volumen Importante pero categorías y calidades muy dispares: confusión.
  - Distribución concentrada, pocos operadores y por consiguiente pocos exportadores

- Signos de inflexión en la curva de crecimiento
- Fuerte competencia
- Baja rentabilidad
- ✓ Alemania
  - Producto conocido y apreciado
  - El Producto se ha ido adaptando progresivamente a las necesidades del país.
  - Volumen importante, concentrado en las categorías de mayor calidad
  - Distribución diversificada en canales y segmentación. Numerosos operadores
  - Rentabilidad aceptable
- ✓ Oportunidades abiertas en:
  - Producto de mayor calidad
  - Presentaciones más diversificadas
  - Presentaciones más novedosas : Loncheados, tacos, etc.

### Exportación de Jamón a Argentina

✓ Año	✓ Precio Medio
✓ 1994	✓ 1.174
✓ 1995	✓ 1.312
✓ 1996	✓ 1.167
✓ 1997	✓ 1.187
✓ 1998	✓ 1.178
✓ 1999	✓ 1.064
✓ 2000	✓ 1.089



### Un mercado mal aprovechado : Argentina

- ✓ Una oportunidad pedida

- Inicio de las exportaciones con un producto de alta calidad, muy seleccionado,
  - Venta del producto a un nivel muy aceptable de rentabilidad
  - Competencia entre operadores para hacerse con una parte importante del mercado.
  - Batalla por la toma de posiciones en las Grandes Superficies emergentes
  - Variaciones importantes en la calidad del producto
  - Pérdida de rentabilidad
  - Inflexión en la curva de crecimiento.
- ✓ Posibilidades:
- Aumentar la calidad del producto exportado: Jamones Ibéricos
  - Diversificar la oferta: Loncheados, tacos, etc.

### Mercados emergentes y prometedores : USA y Japón

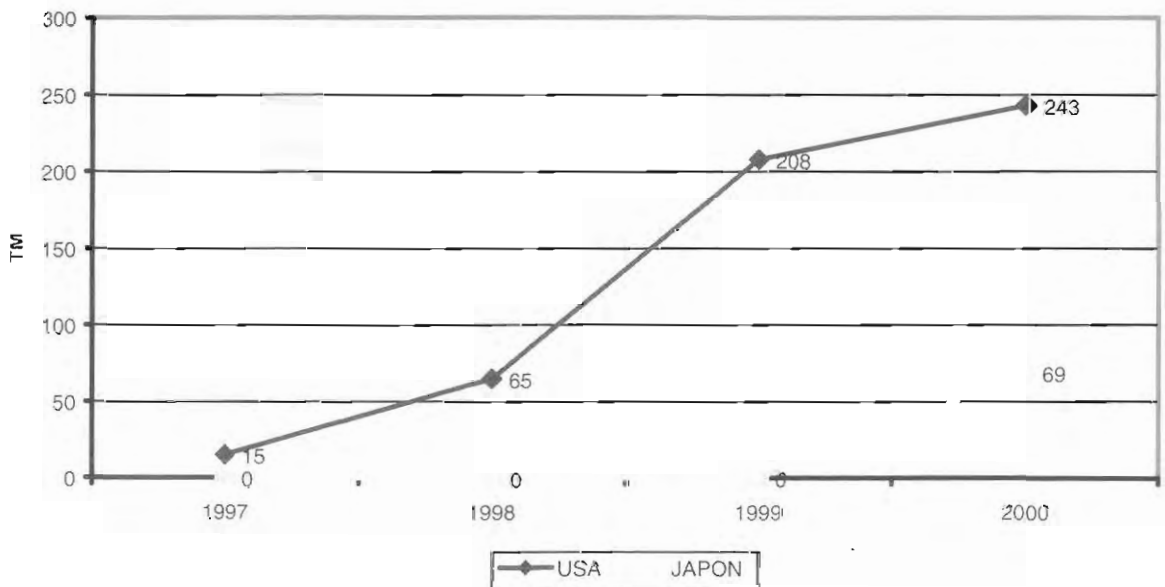
✓ U.S.A

- Dificultades debido a la homologación de plantas y sobre todo Mataderos suministradores de materia prima.
- Por esa misma razón pocos operadores.
- La Estrategia de penetración en un mercado tan grande es fundamental.
- La rentabilidad es aceptable pero hay que hacer previsión para campañas de comunicación.
- Posibilidad de segmentar por zonas: Costa Este, Florida, etc.

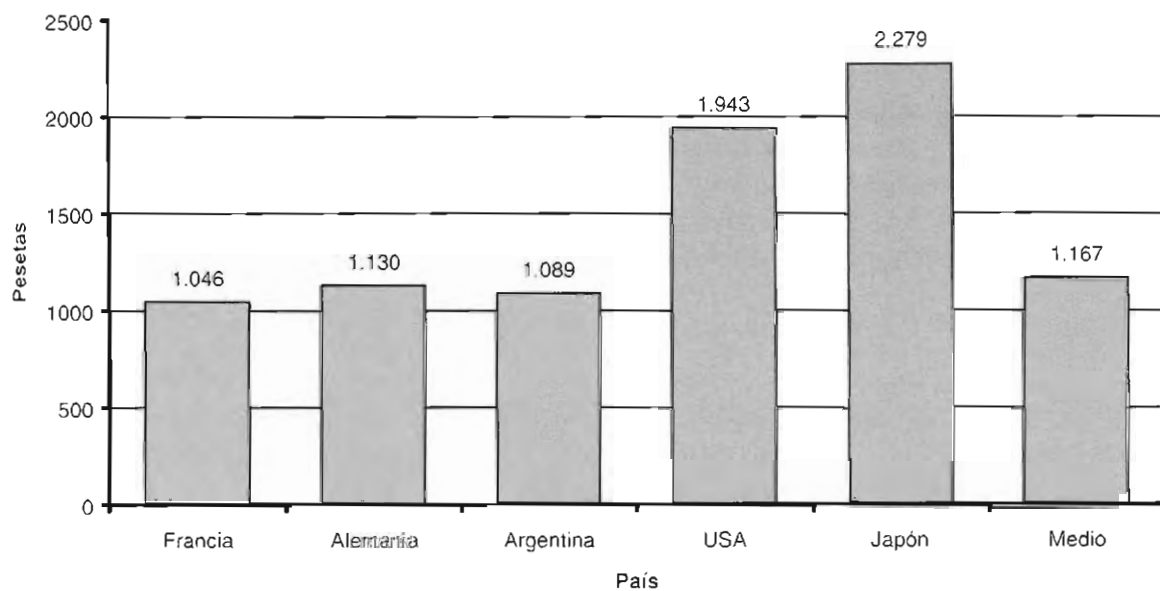
✓ Japón

- Mercado más reciente que el de USA. Poca experiencia aún.
- Complejidad de la burocracia Japonesa de Importación.
- Necesidad de comunicación: producto totalmente ajeno a la dieta Japonesa
- Falta de Restaurantes españoles que actúen como prescriptores
- Altos precios en la distribución: Oportunidad para el Ibérico.

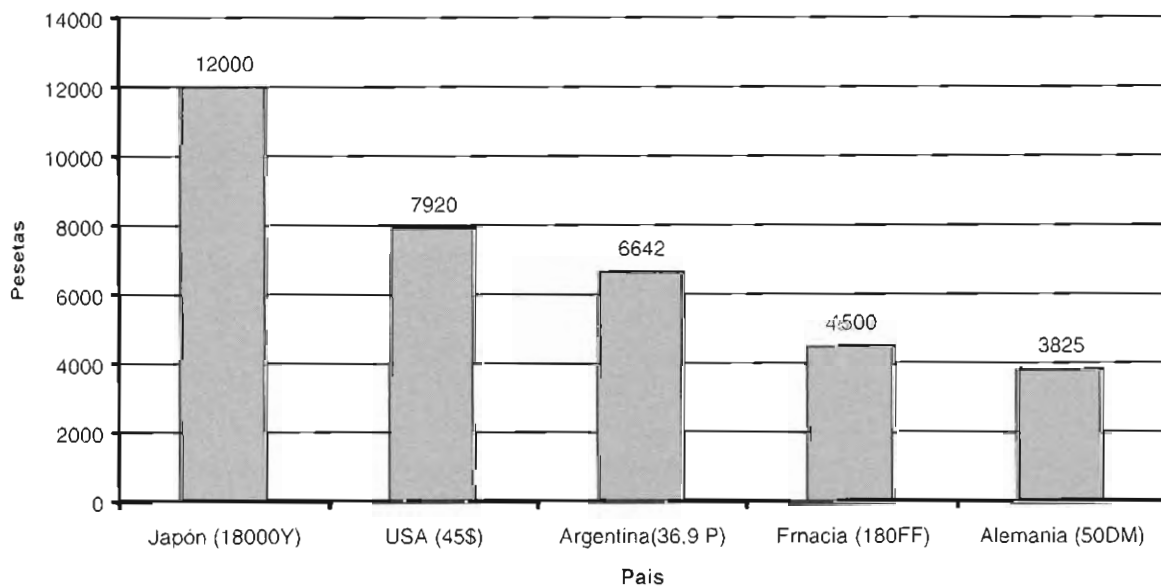
### Exportación de Jamón a USA y Japón



### Precio Medio de Exportación del Jamón (En Ptas. Kilo)



### PVC del Jamón Serrano al corte



## Conclusiones

- ✓ La exportación de Jamón Curado Español tiene aún grandes posibilidades tanto en los mercados Europeos como en los mercados desarrollados de Asia y América
- ✓ Nuestro Jamón debe ser adaptado, sin cambiar su naturaleza, a los diferentes países, gustos, modos de consumo, o canales de distribución
- ✓ El mantenimiento de la calidad, por encima de la cantidad es la clave para asegurar un crecimiento continuado.
- ✓ Asociaciones como el Consorcio del Jamón Serrano que agrupa a los exportadores más importantes y que se auto-imponen un standard de calidad exigente han sido y son clave para el mantenimiento del prestigio del Jamón.
- ✓ La comunicación sobre el producto, naturaleza, características y sobre todo modos de consumo (recetas) son imprescindibles.



## "CALIDAD TRADICIÓN CARREFOUR" – UN POSICIONAMIENTO DIFERENCIADOR

Mariano Rodríguez Moya

Responsable Productos "Calidad Tradición Carrefour"

Centros Comerciales Carrefour, S.A.

Buenas tardes:

En primer lugar, quiero agradecer a la organización su amable invitación a Centros Comerciales Carrefour a este 1<sup>er</sup> Congreso Mundial del Jamón, y a los presentes en esta sala su asistencia a esta mesa.

Mi presencia aquí, como representante del colectivo que conformamos Centros Comerciales Carrefour, es comentar nuestra experiencia en el Mercado del Jamón Ibérico desde nuestra marca "Calidad Tradición Carrefour", pero antes permítanme que realice una breve sinopsis de lo que en estos momentos es el Grupo Carrefour en España.

### Presencia de Carrefour en España

- Carrefour, compañía resultante de la fusión de Pryca y Continente, lidera la distribución española con una facturación de 7.608,6 millones de euros (1'26 billones de pesetas) en el año 2000. Su red de establecimientos, con 122 hipermercados Carrefour y 153 supermercados Champion; y con más de 47.000 empleados en plantilla, sitúan a Carrefour en el líder del sector hipermercados, siendo una de las principales empresas creadoras de empleo en nuestro país.
- Primera apertura : Barcelona (1973)
- Número de centros:
 

122 Hipermercados	<u>Carrefour</u>
153 Supermercados	<u>Champion</u>



### Carrefour en Andalucía

De los 122 hipermercados que operan en la actualidad Carrefour esta presente en Andalucía desde febrero de 1975 que inauguró Carrefour Los Patios en Malaga.

Los 27 hipermercados de Carrefour en Andalucía dan empleo a más de 7.300 personas y generan cerca de 7.400 empleos indirectos.

Carrefour desde su implantación contrajo un compromiso con la Sociedad Española en general y en particular con la Sociedad Andaluza y su entorno. Dicho compromiso se ha dirigido a generar riqueza a través del apoyo de las economías locales. En el año 2000 Carrefour compró productos agroalimentarios en esta Comunidad por un valor superior a los 50.000 millones de pesetas sin incluir los aceites.

## **SITUACIÓN DEL MERCADO**

<b>PASADO</b>	<b>PRESENTE</b>
✓ ENTORNO ESTABLE	✓ ENTORNO TURBULENTO
✓ MERCADO CONOCIDO Y DOMINABLE	✓ MERCADO SIN FRONTERAS
✓ COMPETITIVIDAD CONTROLADA	✓ COMPETENCIA FERROZ Y CRECIENTE
✓ PRIMABA LA CANTIDAD	✓ PRIMA LA CALIDAD
✓ LA DEMANDA SUPERA A LA OFERTA	✓ LA OFERTA SUPERA A LA DEMANDA
✓ SE VENDÍA TODO	✓ SE VENDE SÓLO LO MEJOR
✓ CLIENTES RESIGNADOS	✓ CLIENTES EXIGENTES
✓ CLIENTES INDEFENSOS	✓ ASOCIACIONES DE CONSUMIDORES
✓ CALIDAD COMO LUJO	✓ CALIDAD COMO SUPERVIVENCIA
✓ CAMBIOS PREDECIBLES	✓ CAMBIOS IMPREVISTOS
	✓ CAMBIOS TECNOLÓGICOS RÁPIDOS

### *Jamón Ibérico: Tendencias de mercado*

- ☞ MERCADO CON MAYOR CRECIMIENTO DENTRO DEL SECTOR CARNÍCO
- ☞ AUMENTO EN LA DEMANDA DE JAMONES DE CALIDAD JAMONES IBERICOS
- ☞ AUMENTO CONSUMO JAMÓN CORTADO EN SOBRES
- ☞ DESARROLLO DE MARCAS CON DISTINTIVO DE CALIDAD
- ☞ DEMANDA DEL MERCADO EXTERIOR DE JAMONES DE CALIDAD AMPARADOS POR MARCAS Y/O DISTINTIVOS DE CALIDAD DE PRESTIGIO.

### *Jamón Ibérico: Bondades*

El Jamón Ibérico tiene unos atributos que cumple con las demandas de los consumidores:

- ☞ PRODUCTO GENUINO ESPAÑOL
- ☞ ELABORACIÓN ARTESANAL
- ☞ PRESERVA EL ECOSISTEMA DE LA DEHESA
- ☞ SABOR MUY CARACTERISTICO Y APRECIADO POR EL CONSUMIDOR
- ☞ PROTAGONISTA EN TODOS LOS EVENTOS SOCIALES
- ☞ SIEMPRE LISTO PARA CONSUMIR

### *Jamón Ibérico: Problemáticas*

El estudio de mercado del Jamón nos aportó sus puntos débiles:

- ☞ INCERTIDUMBRE DEL CLIENTE SOBRE LA COMPRA ¿PRODUCTO GENUINO / AUTENTICO?
- ☞ NECESIDAD DE ASESORAMIENTO AL CLIENTE POR PROFESIONALES
- ☞ SUPUESTOS "ORIGEN DE CERDO IBÉRICO", FALSA PUREZA RACIAL
- ☞ DETERIORO DE IMAGEN, POR PROBLEMAS DE IDENTIFICACIÓN CONFUSA
- ☞ VENTA MAYORITARIA ESTACIONAL, EN NAVIDAD
- ☞ ENTRADA DE "IMITACIONES" DE JAMÓN IBÉRICO DE DUDOSA CALIDAD
- ☞ INDUSTRIALIZACIÓN DEL JAMÓN IBÉRICO

### *Cambios sociales inmediatos en España*

- ☞ POBLACIÓN ESTABILIZADA EN 39 MILLONES
- ☞ UNO DE CADA 4 CONSUMIDORES TENDRÁ MÁS DE 65 AÑOS Y PODER ADQUISITIVO MODERADO
- ☞ LOS HOGARES UNIPERSONALES REPRESENTARÁN EL 16% DEL TOTAL
- ☞ LOS HOGARES CON NIÑOS SERÁN SOLO EL 30% DEL TOTAL.
- ☞ LA JUVENTUD SERÁ LA GRAN INTRODUCTORA DE COSTUMBRES ALIMENTARIAS (NACIONALES E INTERNACIONALES)
- ☞ INCORPORACIÓN MASIVA DE LA MUJER AL TRABAJO
- ☞ MÁS TIEMPO LIBRE PERO MENOS TIEMPO PARA COCINAR

En estos momentos, los consumidores buscan y se fidelizan con productos SALUDABLES Y DE GARANTÍA que les ofrezcan credibilidad.

Asistimos a una evolución del consumidor que demanda, cada día más, productos garantizados, más naturales, más frescos, con más gusto y a precios más justos.

Por ello, Carrefour tiene que dar respuestas a las variables que los consumidores del siglo XXI demandarán en el acto de la compra.

- ☞ Garantía de SEGURIDAD ALIMENTARIA
- ☞ AUTENTICIDAD
- ☞ VALOR (precio justo)
- ☞ Mayor COMODIDAD en la compra

Para ello, Carrefour desarrolla un novedoso sistema de trabajo basado en una nueva relación de colaboración con productores y transformadores tanto técnica, en la gestión de la trazabilidad, como comercial.

El objetivo último de este tipo de acuerdos es ofrecer al consumidor un producto con total garantía: el denominado "Calidad Tradición Carrefour". Un producto:

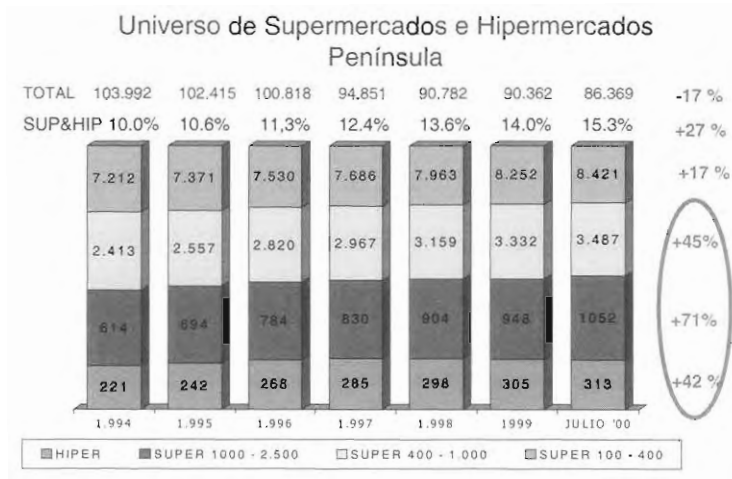
- ☞ NATURAL
- ☞ SALUDABLE Y NUTRITIVO
- ☞ CON SABOR
- ☞ DE LAS MEJORES ZONAS DE PRODUCCIÓN
- ☞ ELABORADO O PRODUCIDO CON MÉTODOS TRADICIONALES
- ☞ QUE RESPETE EL ENTORNO Y EL MEDIO AMBIENTE
- ☞ A UN PRECIO JUSTO

### *Exigencias para el Jamón Ibérico "Calidad Tradición Carrefour"*

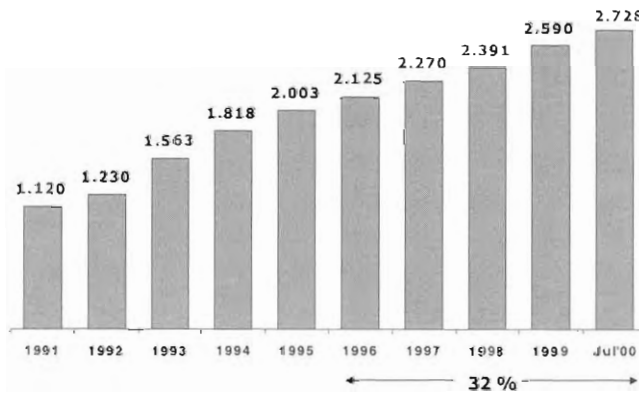
- ☞ POTENCIACIÓN DE PRODUCTOS IBÉRICOS ELABORADOS CON RAZA PURA DE CERDO IBÉRICO.
- ☞ CALIDAD (DEGUSTATIVA Y SANITARIA) GARANTIZADA
- ☞ EMPRESAS TRANSPARENTES Y BIEN ASESORADAS TÉCNICAMENTE
- ☞ APOYO A PYMES LOCALES O REGIONALES
- ☞ POSIBILIDAD DE EXPORTACIÓN
- ☞ ALIMENTACIÓN NATURAL DE LOS ANIMALES
- ☞ ORIGEN, CRIANZA, ELABORACIÓN Y VENTA TRAZADA
- ☞ PROTECCIÓN MEDIO AMBIENTAL

### *Jamón Ibérico D.O. Huelva "Calidad Tradición Carrefour"*

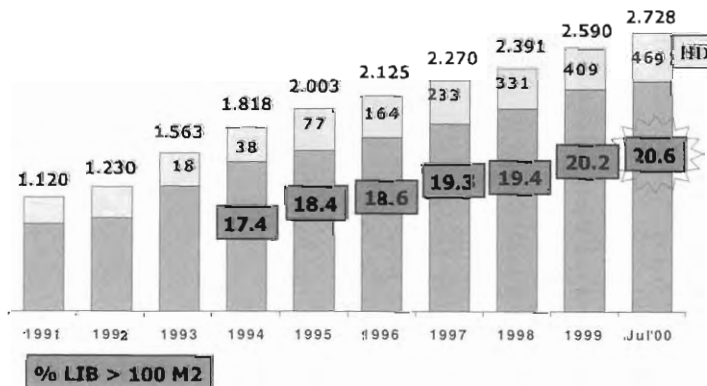
Por esto apostamos por el jamón ibérico D.O. Huelva, el protagonista de hoy, porque cumple con las exigencias de los productos Calidad Tradición Carrefour:



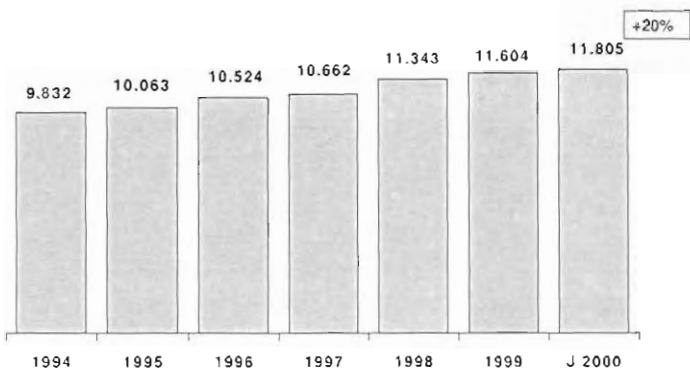
Evolución del Discount en España  
1.991 - 2.000



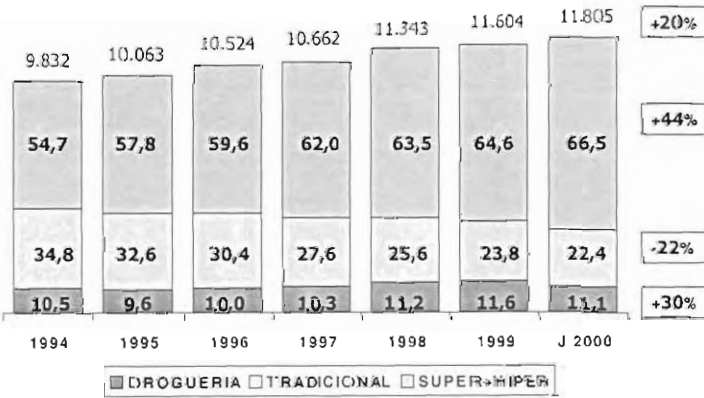
Evolución del Discount en España  
1.991 - 2.000



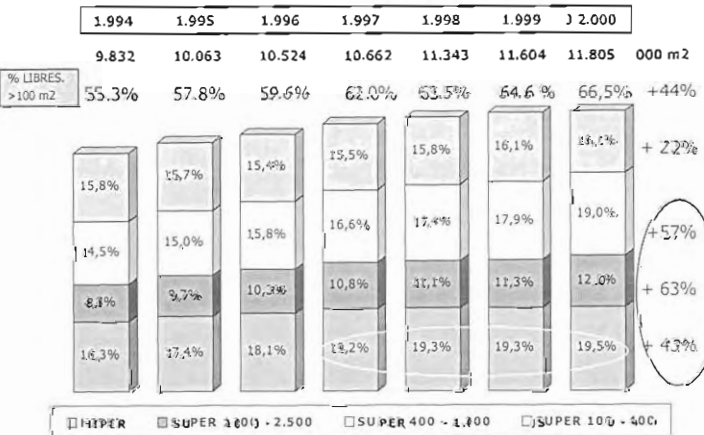
EVOLUCION DE LA SUPERFICIE COMERCIAL  
1.994 - Julio 2.000



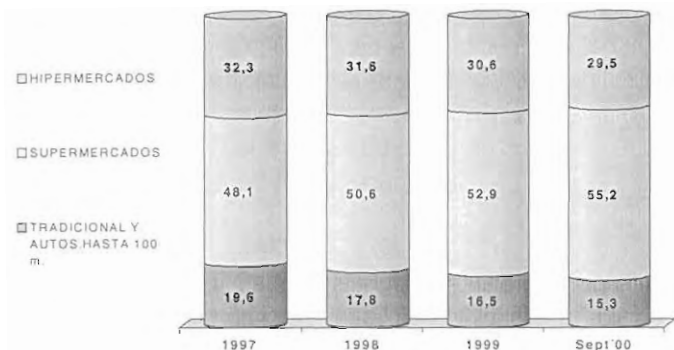
EVOLUCION DE LA SUPERFICIE COMERCIAL  
1.994 - Julio 2.000



EVOLUCION DE LA SUPERFICIE COMERCIAL

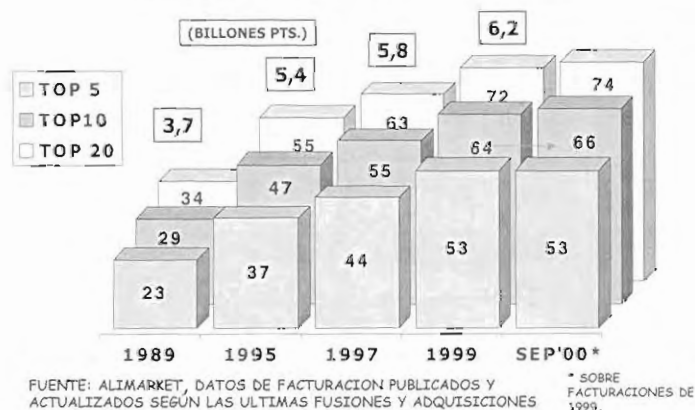


Alimentación Envasada  
Evolución por Formatos Comerciales

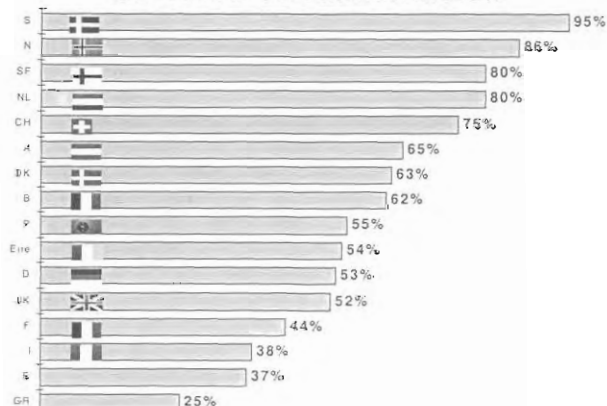


• *Concentración de Ventas:*

Evolución de ventas totales (ACV)  
Universo de Alimentación y Droguería

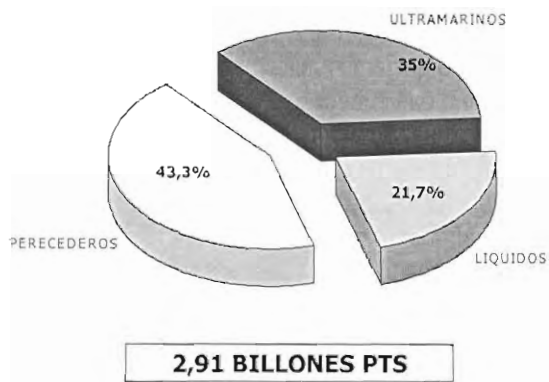


% ACV Top 3 cadenas Europa  
Universo de Alimentación

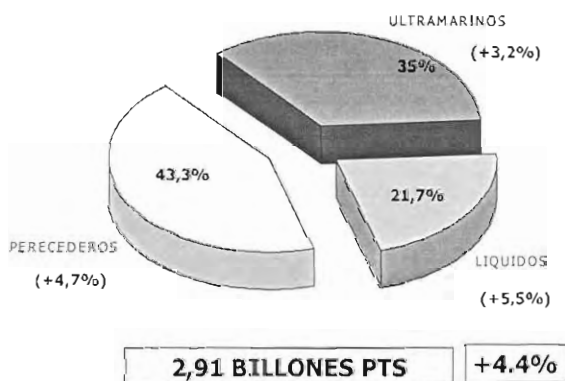


TENDENCIAS EN LOS MERCADOS DE GRAN CONSUMO

TOTAL MERCADO DE ALIMENTACION  
TOTAL ESPAÑA  
VENTAS EN VALOR Y % DE VARIACION  
TAM ON 2000 / TAM ON 1999



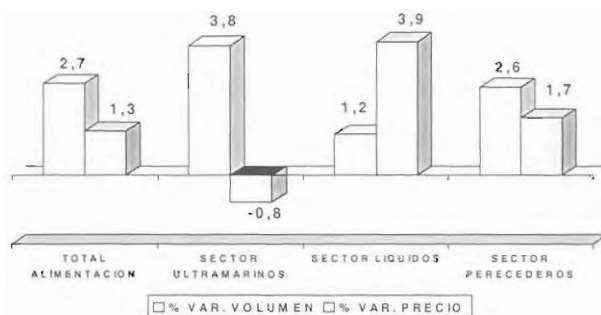
TOTAL MERCADO DE ALIMENTACION  
TOTAL ESPAÑA  
VENTAS EN VALOR Y % DE VARIACION  
TAM ON 2000 / TAM ON 1999



TOTAL MERCADO DE ALIMENTACION  
TOTAL ESPAÑA  
VENTAS EN VALOR Y % DE VARIACION  
TAM ON 2000 / TAM ON 1999

	ON 99	ON 00	% VARIACION
TOTAL PRODUCTOS	2789808,8	2911602,6	4,4
SECTOR ULTRAMARINOS	987037,3	1019101,0	3,2
SECTOR LIQUIDOS	599177,8	632049,6	5,5
SECTOR PERECEDEROS	1203593,7	1260451,5	4,7

TOTAL ESPAÑA  
% VARIACION PRECIO / CANTIDAD  
TAM ON'00



SECTOR DE ULTRAMARINOS  
TOTAL ESPAÑA  
VENTAS EN VALOR Y % VARIACION  
TAM ON 2000 / TAM ON 1999

	ON 99	ON 00	% VARIACION
<b>SECTOR ULTRAMARINOS</b>	987037,3	1019101,5	3,2
*SECCION ANIMALES	3,0	3,1	4,5
*SECCION ACEITES	15,7	14,6	-3,8
*SECCION CAFE-INFUSIONES	8,1	7,9	0,3
*SECCION GALLETAS Y OTRAS	19,5	20,2	7,3
*SECCION DERIVADOS DEL CACAO	8,6	8,7	4,1
*SECCION PRIMEROS PLATOS	12,1	12,2	4,5
*SECCION CONSERVAS DE PESCADO	8,7	8,7	3,0
*SECCION CONSERVAS VEGETALES	3,8	4,0	6,7
*SECCION SALSAS	4,0	4,0	2,6
*SECCION POSTRES SECOS	6,7	6,5	-0,6
*SECCION APERITIVOS	8,3	8,6	11,6
*SECCION ALIMENTOS INFANTILES	1,4	1,6	15,0

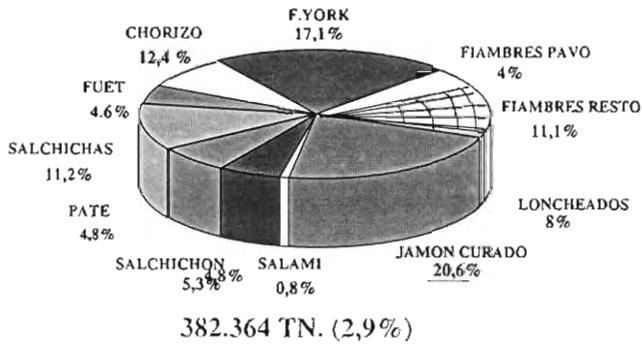
SECTOR DE PERECEDEROS  
TOTAL ESPAÑA  
VENTAS EN VALOR Y % VARIACION  
TAM ON 2000 / TAM ON 1999

<b>SECTOR DE PERECEDEROS</b>	1203593,7	1260451,5	
*SECCION CHARCUTERIA	27,7	27,1	
*SECCION QUESOS	14,3	14,5	
*SECCION CONGELADOS	14,1	14,2	
*SECCION LACTEOS	23,5	22,9	
*SECCION POSTRES FRESCOS	20,5	21,3	

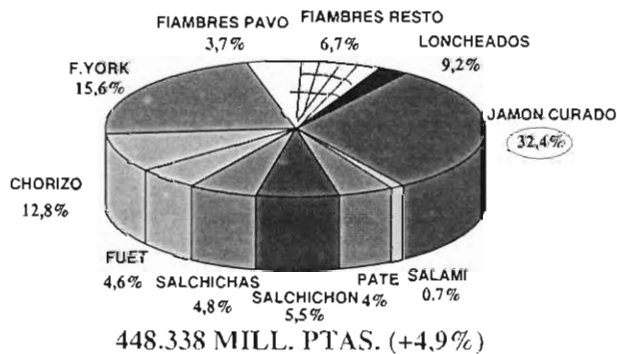


-EL SECTOR DE PRODUCTOS CÁRNICOS

**TOTAL CÁRNICOS**  
**SEGMENTACION DEL MERCADO**  
 TAM ON'00 ALIMENTACION + CHARCUTERIA



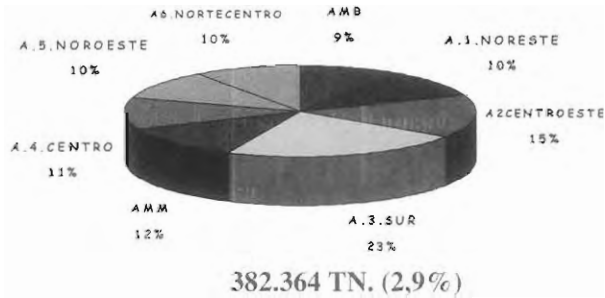
**TOTAL**  
**SEGMENTACION DEL MERCADO**  
 TAM ON'00 ALIMENTACION + CHARCUTERIA



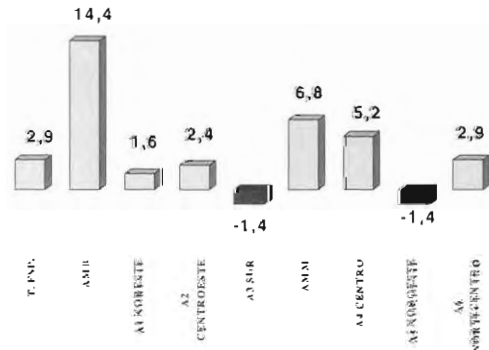
**RANKING DE SEGMENTOS DE CÁRNICOS**  
**ESPAÑA ALIMENTACION+CHARCUTERIA**  
**EVOLUCION T.A.M. ON'99-00 (volumen)**

	ON99	ON00	%VAR 00/99
JAMÓN CURADO	20,3%	20,6%	+ 4,3%
FAMILIA YORK	17,8%	17,1%	- 1,4%
FIAMBRES	15,3%	15,1%	+ 1,7%
CHORIZO	13,1%	12,4%	- 2,5%
SALCHICHAS	11,0%	11,2%	+ 5,0%
SALCHICHÓN	05,7%	05,3%	- 3,9%
LONCHEADOS	06,5%	08,0%	<u>27,1%</u>
PATÉ	04,7%	04,8%	+ 4,5%
FUET	04,7%	04,6%	+ 0,7%
SALAMI	00,9%	00,8%	- 4,5%

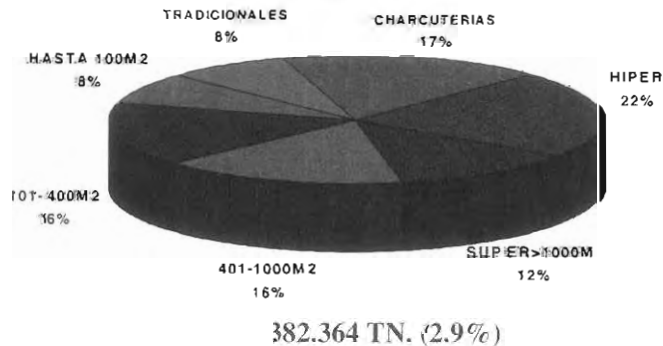
**REPARTO DE LAS VENTAS DE CARNICOS POR  
CANALES NIELSEN  
ON'2000 ALIMENTACION+CHARCUTERIA**



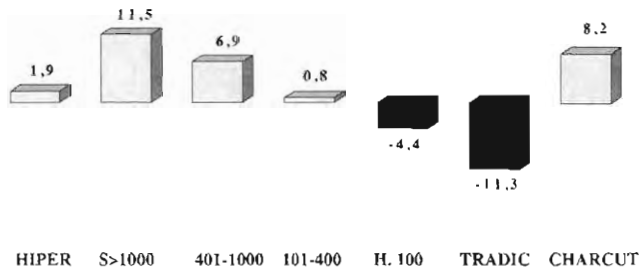
**TOTAL CARNICOS  
EVOLUCION VENTAS POR AREAS NIELSEN  
DATOS EN VOLUMEN TAM ON'00/ TAM ON'99**



**REPARTO DE LAS VENTAS DE CARNICOS POR CANALES  
NIELSEN  
ON'2000 ALIMENTACION+CHARCUTERIA**



**TOTAL CARNICOS**  
**EVOLUCION VENTAS POR CANALES**  
 DATOS EN VOLUMEN TAM ON'00/ TAM ON'99

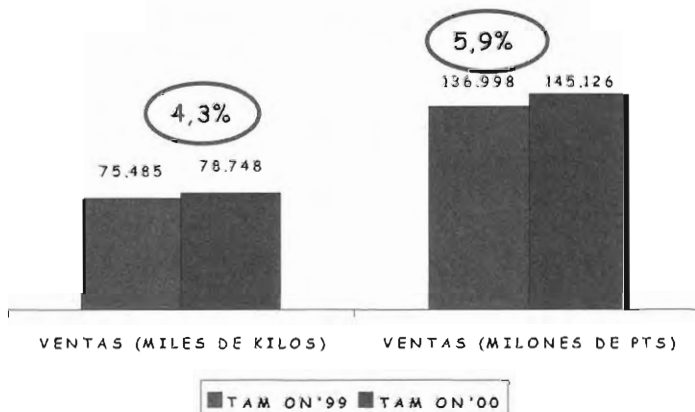


**TOTAL PRODUCTOS CARNICOS**  
**EVOLUCION VENTAS VOLUMEN**

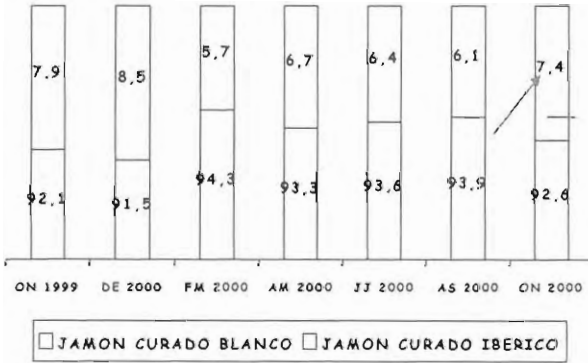
	TAM ON'99	TAM ON'00	% INCR.
<b>TOTAL CARNICOS</b>	371.749	382.364	2,9
CHORIZO	48.819	47.595	-2,5
SALCHICHON	21.221	20.383	-3,9
SALAMI	3.165	3.024	-4,5
FUET+LONGANIZA	17.369	17.487	0,7
<b>TOTAL EMBUTIDOS</b>	90.574	88.490	-2,3
FAMILIA YORK	66.198	65.289	-1,4
FIAMBRES PAVO	12.850	15.432	20
FIAMBRES RESTO	44.030	42.427	-3,6
PATES	17.475	18.263	4,5
JAMON CURADO	75.485	78.748	4,3
SALCHICHAS	40.968	42.996	5
LONCHEADOS	24.168	30.719	27,1

• **El mercado de Jamón Curado**

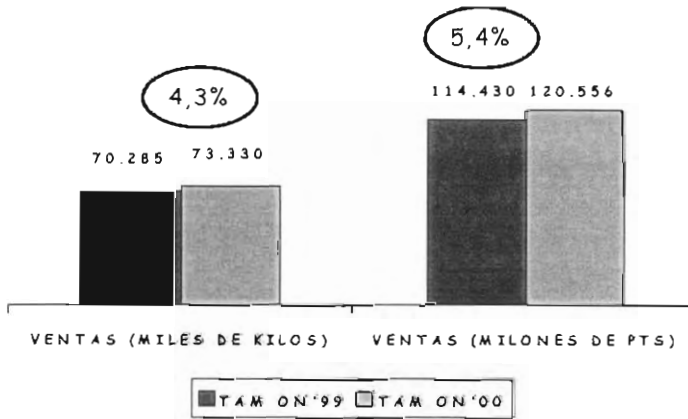
MERCADO DE JAMÓN CURADO  
 VENTAS VOLUMEN Y VALOR TAM ON'00 VS. TAM ON'00



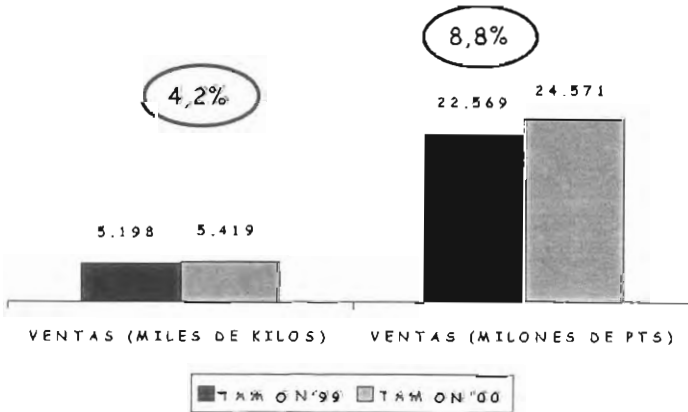
EVOLUCIÓN DEL PESO DE LOS DISTINTOS SEGMENTOS DE JAMÓN CURADO



MERCADO DE JAMÓN CURADO BLANCO  
VENTAS VOLUMEN Y VALOR  
TAM ON'00 VS. TAM ON'99



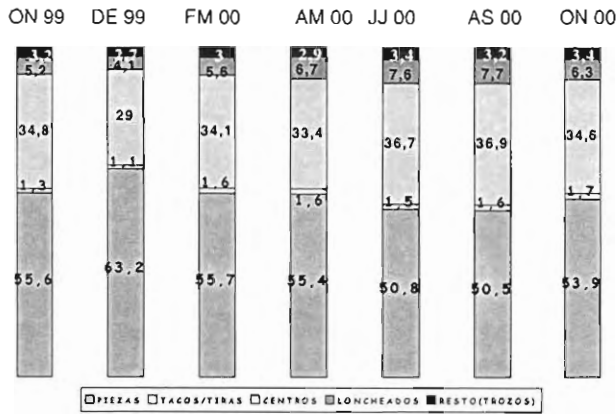
MERCADO DE JAMÓN CURADO IBERICO  
VENTAS VOLUMEN Y VALOR  
TAM ON'00 VS. TAM ON'99



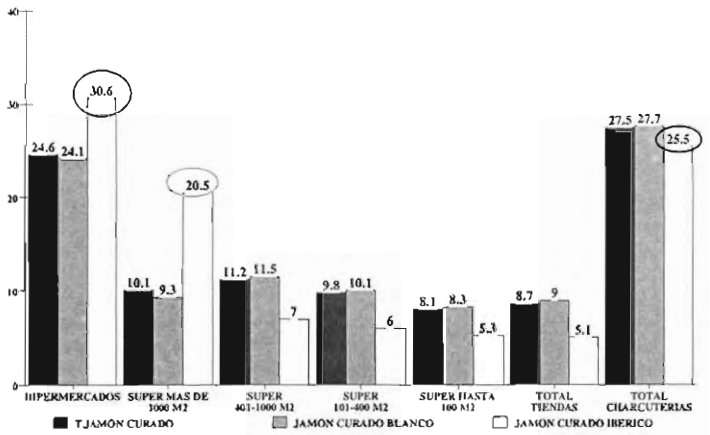
# COMERCIALIZACIÓN

## Sesión Técnica: "La empresa y sus estrategias de comercialización"

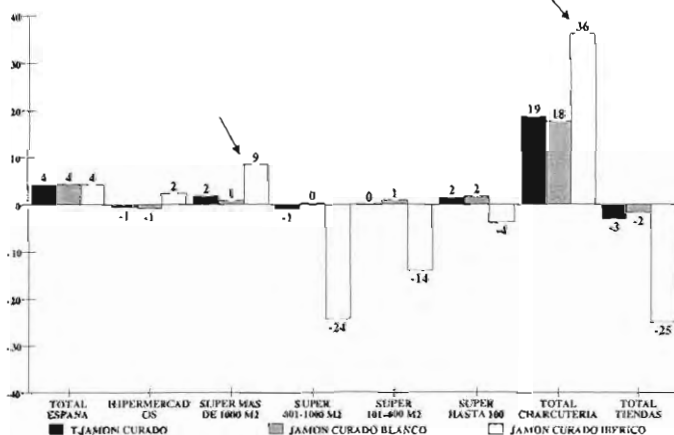
EVOLUCIÓN DEL PESO DE LAS VARIETADES DE JAMÓN CURADO BLANCO

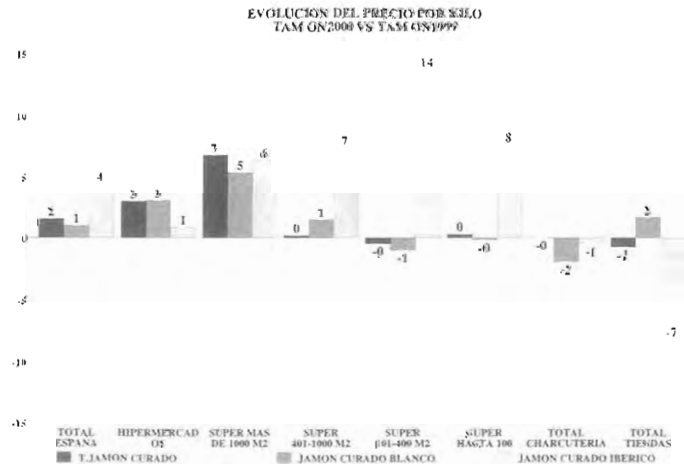
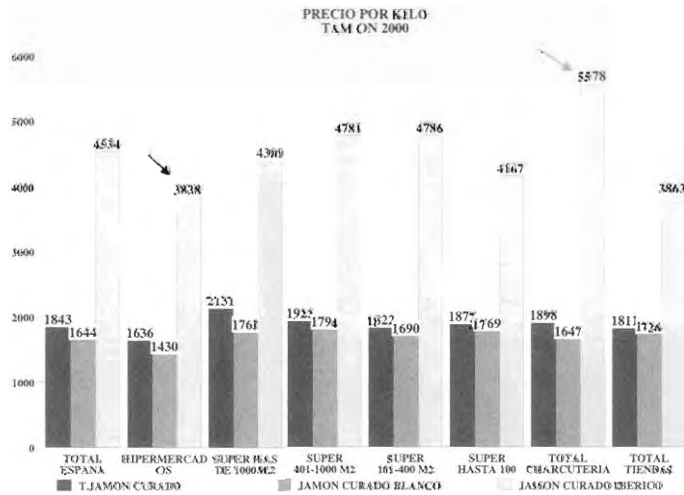
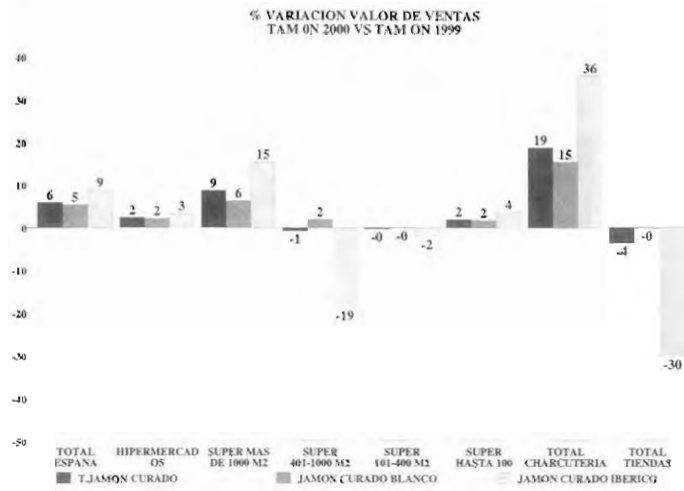


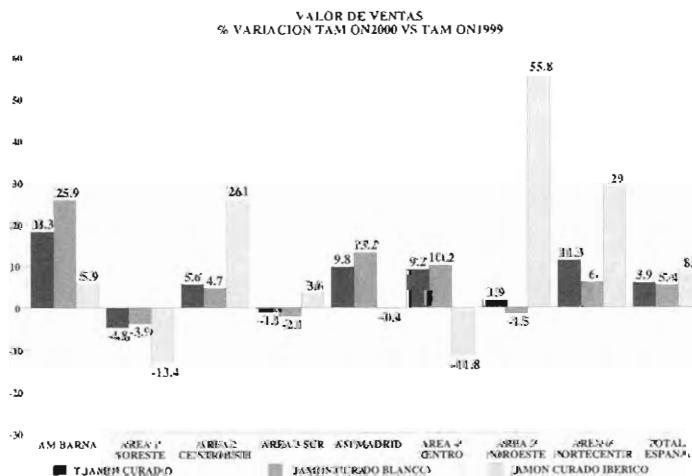
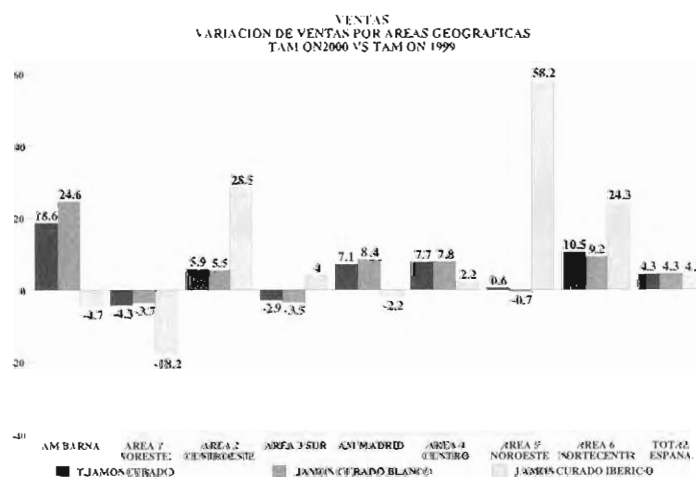
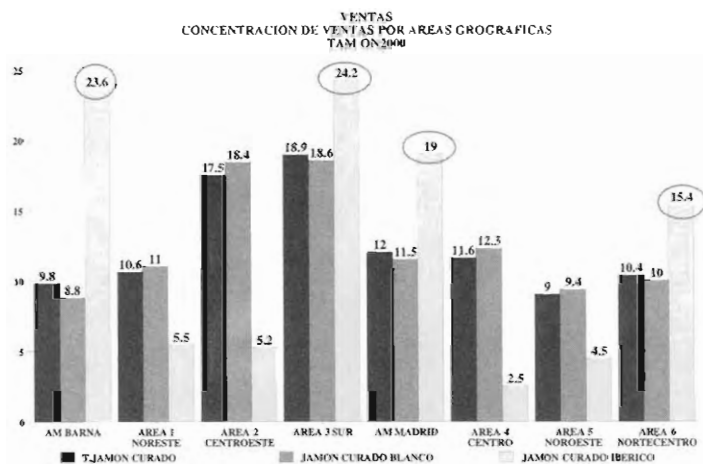
VENTAS  
CONCENTRACION DE VENTAS POR CANALES DE DISTRIBUCION  
TAM ON 2000

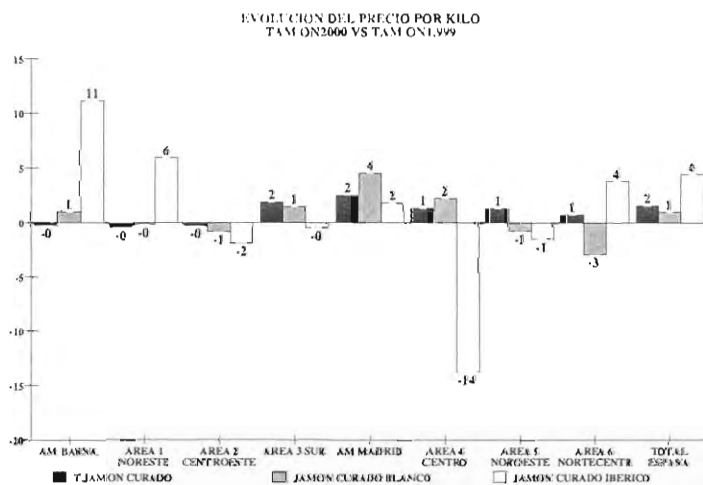
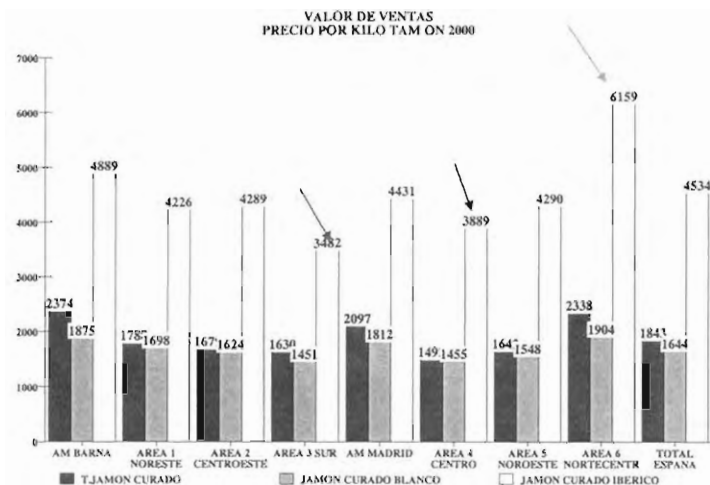


% VARIACION VENTAS  
TAM ON 2000 VS TAM ON 1999











## EL JAMON: UNA SENSACION UNICA PARA EL PALADAR

Luis Enrique Torán Peláez

Vicepresidente de la Cofradía de la Buena Mesa

Como señala Rafael Ansón Oliart en el libro "Elogio del jamón de cerdo ibérico puro de bellota", editado por Plaza & Janés con la colaboración de la Academia Española de Gastronomía, *"ya sea tomado en solitario o acompañado con unos trocitos de pan, y siempre complementado con un buen vino, el jamón es la tapa española por excelencia y acaso uno de los sabores y aromas más característicos de nuestro país, además de seña de identidad en el mundo entero"*. Porque cree que *"proporciona al paladar una sensación sin parangón, una irrepetible sutileza"*.

Esta obra constituye un magnífico homenaje a este tesoro de nuestra despensa y en él colaboran personalidades de la talla de Camilo José Cela, Alberto Oliart, Gregorio Varela o Juan Mari Arzak. Difícil es encontrar una aproximación más completa al universo del pernil nacional.

A su alrededor se han tejido a lo largo de la historia múltiples debates, como el relativo a si ha de tomarse en finas lonchas o en pequeños dados, o si es mejor el oloroso tierno que el rancio curado, decisiones difíciles en torno a las cuales se ha llegado incluso a cierto grado de vehemencia y que siempre deberían quedar en manos del consumidor soberano.

### Una capa de grasa ni fina ni gorda

Citando a nuestro Premio Nobel de Literatura en el libro de referencia *"el jamón se goza no sólo oliéndolo y gustándolo, ya que el frenesí puede aparecer mirándolo y mascándolo. Debe, antes de nada, observarse bien el pernil puesto que, si es bueno, ha de ser carnoso y enseñarse rodeado, por debajo de la corteza, de una capa de grasa ni fina ni gorda sino en su justa medida y proporción"*.

Su forma de consumo más adecuada es en soledad o quizá acompañado tan sólo de unos picos de pan y un vino de Jerez seco y frío, por ejemplo, un Fino. Pero su fuerte personalidad puede, a la vez, impregnar infinidad de recetas, muchas de ellas muy arraigadas en nuestra tradición y otras de patente más contemporánea, pero igualmente brillantes.

De las primeras, una de las más espléndidas es el pan con jamón y tomate que, sobre todo cuando se recurre al ibérico y a unas gotas de aceite de oliva virgen, por ejemplo de Baena (acaso el mejor aceite de oliva del mundo), proporciona satisfacciones infinitas a nuestro paladar. En este caso, conviene servir los ingredientes de manera separada. En un plato, las rebanadas de pan ligeramente tostadas, en las que se reboza el tomate bien maduro, acompañado de unas gotitas de aceite y un poquito de sal. En otro plato, unas virutas de ibérico que interesa que proceda de las partes menos curadas del pernil para que mantenga la jugosidad tanto del pan como del tomate.

Cuenta el profesor Gregorio Varela, presidente de la Fundación Española de la Nutrición, que una combinación tan tradicional como la anterior, *"típica de nuestra cocina mediterránea, complementada quizá con un poco de queso, o cualquier otro lácteo, podríamos considerarla, de una manera general, como una dieta completa"*.

### No debe disfrazar otros sabores

Pero el jamón queda muy bien en otras muchas recetas y su idoneidad queda confirmada en una gran capacidad para transmitir sus delicadas fragancias a los ingredientes circundantes. Como se señala en el libro, *"conviene utilizarlo con mesura, puesto que nunca debe disfrazar otros sabores, sino contribuir a realzar el conjunto. Además, su aportación desde el punto de vista estético es más que interesante, como muchos cocineros de la nueva hornada han evidenciado"*.

Aunque en principio tiende a ser asociado con el lujo y con las ocasiones festivas, también puede formar parte de platos sencillos de preparar. Hay una cierta tendencia a considerarlo protagonista de una gastronomía intuitiva y llena de inspiración que, por encima de todo, exige sensibilidad y respeto a los sabores de las cosas.

El jamón vive hoy un excelente momento culinario. Su ternura y fragancia le invitan a protagonizar suculentas y coloridas ensaladas. Liga muy bien con el sabor de casi todas las verduras,

como los guisantes, las habas, los pimientos, las berenjenas y las alcachofas, pero tampoco desentona con la pasta, el arroz o los huevos ni, por supuesto, con la fruta, incluyendo al melón, con quien protagoniza una receta ya clásica de origen posiblemente italiano.

#### Contrapunto de picardía para otros sabores más sobrios.

Picado, sirve para rellenar pavos, pollos, albóndigas y croquetas, además de tortillas españolas, a las que proporciona su peculiar toque. Y a todas estas recetas y a otras muchas aporta su exquisito gusto, especialmente en crudo. Sobre todo en Andalucía, el ibérico es el rey y tampoco resulta extraño verlo flotar en una sopa de picadillo o en un salmorejo cordobés. En todos estos casos constituye una suerte de contrapunto de picardía para otros sabores más sobrios.

Cuenta Juan Mari Arzak en "Elogio del jamón de cerdo ibérico puro de bellota" que *"el jamón se basta solito para ser el centro de una comida, la justificación de una merendola o la representación más egregia de una de las señas de identidad más peculiares de nuestro modo de comer y sentir: la tapa hispánica, a la que también llamamos en algunas zonas pincho o banderilla"*. Pero hoy quisiera romper una lanza en favor de la extensión de esta delicia gastronómica a otras posibilidades culinarias más allá de su carácter de exquisito aperitivo. Así, además de jugar un papel fundamental en cualquier plato de entremeses, el jamón tiene al arroz o a los champiñones como buenos compañeros de viaje en la tradición española, al igual que ocurre con las judías, cuyo sabor resulta casi complementario, pero se pueden probar otras muchas posibilidades.

A Juan Mari le gusta invitar a los jóvenes cocineros a que se atrevan a investigar con él y a incluirlo como ingrediente en todo tipo de platos, por ejemplo, en ensaladas variadas y coloridas. Habrá que tener cuidado, no obstante, para que el fuerte sabor del jamón no distorsione el del resto de los ingredientes, sino que, por el contrario, los refuerce y consolide.

#### Bocado propio de bienaventurados

También hay que ser cuidadoso con las cantidades, puesto que todas las delicias deben ser consumidas en pequeñas dosis, y en el caso del jamón conviene ser fiel al refrán según el cual "tanto jamón como un pulgar pone el alma en su lugar". Sobre todo si son serranos porque, entre otras cosas, ofrecen plenas garantías de que su intenso sabor se obtiene mediante el secado o curado en climas fríos y secos de montaña, como ocurre con los de Jabugo y Cumbres Mayores, en la provincia de Huelva, a los que yo también considero, como Camilo José Cela, *"bocado propio de bienaventurados"*, además de resultar enormemente nutritivo. Pero los cacereños, los salmantinos de Guijuelo, los granadinos, los de Teruel, los de la Dehesa de Extremadura o el jamón cordobés de la comarca de Los Pedroches, con capital en Pozoblanco, tampoco le van a la zaga.

En los recetarios internacionales, el jamón va ocupando poco a poco el espacio que merece, quizá más incluso que en los nuestros. Por eso, cada vez son más habituales platos de inspiración francesa como el jamón braseado o escaifado, el jamón en gelatina, la mousse fría de jamón o incluso su paté. No obstante, todos ellos parten de una cierta distorsión de las propiedades del jamón, a partir de la cocción, idea a la que aquí solemos ser bastante reacios.

Por eso resulta tan difícil y a la vez tan apasionante intentar integrarlo en nuestras recetas en estado puro, recordando que, desde la Edad Media, el consumo de jamón siempre ha sido sinónimo de abundancia y que, mucho antes incluso, ocupaba un lugar estelar en la mesa de los emperadores romanos. En la cocina de altura de este nuevo siglo debería recuperar ese puesto.

El consumo de jamón no tiene, por definición, ninguna limitación desde el punto de vista temporal ni espacial. No hay una época determinada del año en la que alcance un punto especial ni un escenario perfecto para su consumo, aunque siempre se pueden realizar unas cuantas recomendaciones para preservar lo excepcional del momento, acaso una de las mejores posibilidades gastronómicas que se pueden encontrar en nuestro país.

#### Un producto muy apegado a la tierra

Así, resulta sumamente interesante la proximidad a las regiones productoras y elaboradoras, en el caso del puro de bellota, a los mismos lugares por donde el cerdo (el "cochino ibérico", como dice el ex-ministro, abogado y, por encima de todo, ganadero, Alberto Quiart que lo llaman las gentes del campo) ha

disfrutado de su "montanera", puesto que, se nos dice en el libro, "a pesar de las seguridades que proporcionan los actuales medios de transporte, el jamón ibérico, como todo producto excelso, está muy apegado a la tierra y sufre algunas mutaciones si se le mueve de su lugar de origen. Por similares razones, una temperatura de consumo que no alcance los 18 grados centígrados o supere los 24 puede perjudicar de algún modo la calidad de la carne". Oliart también nos recuerda que "el cerdo ibérico es el animal esencial para el mantenimiento de ese ecosistema secular, obra del hombre, que es la dehesa de encinar y alcornoque".

Resulta recomendable a la hora del desayuno, de la comida o incluso de la cena (la sabiduría popular nos ha legado un dicho que lo sustenta: "Allá se me ponga el sol donde me den de cenar vino y jamón"), como tapa o como aperitivo (como ya hemos dicho, es acaso la tapa por excelencia, puesto que sirve para estimular el gusto de una bebida y preceder a una comida), protagonizando una receta o ejerciendo como ingrediente complementario en otra. En ningún caso resulta, como yo mismo señalo, "un ingrediente huracán" y puede actuar sin problemas "como solista, pero también como director de orquesta". En todas estas ocasiones, el jamón ibérico está a la altura de las circunstancias, siempre que se consuma en pequeñas dosis, como todos los placeres únicos.

### Un placer que aguza el ingenio

Respecto al "momento del jamón", creo que tomar unas lonchas finas, cortadas a mano, acompañadas de un buen vino y si acaso de unos piquitos de pan a la manera andaluza, en un ambiente agradable, es el escenario perfecto para una conversación amistosa o incluso para iniciar un proceso de seducción, puesto que el deleite que proporciona este brillante manjar puede llegar a aguzar el ingenio. Sin contar con tanta mitología afrodisíaca como otros productos, lo cierto es que el buen jamón termina por trastornar la voluntad.

Hasta cuando se cae en la desesperanza y en la tristeza, un buen plato de jamón (que es el más aristocrático de los derivados del cerdo ibérico) resulta también excelente antidepresivo, siempre que se disfrute con lentitud y mesura, porque "toda una labor artesanal de meses y meses, transmitida de una generación a otra y que ahora revive para satisfacción de todos, queda sintetizada en ese bocado breve de la loncha, que proporciona una inolvidable sensación".

Independientemente de los aprestos, de la hora o de los demás ingredientes, en lonchas o en dados, solo o en compañía de otros, comer jamón está, como dice Camilo José Cela, un gran aficionado, en esta "biblia" del universo jamonero (que también incluye recetas y un capítulo dedicado a "Las bebidas y el jamón") entre las mejores cosas que se pueden hacer en España.



## JAMON Y SALUD

Gregorio Varela

Presidente de la Fundación Española de la Nutrición

Catedrático Emérito de Nutrición de la Universidad Complutense de Madrid

En un trabajo reciente, recordábamos que de los diferentes componentes de la dieta mediterránea es a la grasa a la que se le concede un mayor interés en la posible relación dieta/salud. En este sentido queremos recordar algunas diferencias que se dan en nuestro país con relación con otros que están situados más al norte. En cuanto a la cantidad de grasa, es prácticamente el mismo orden, sin embargo, es en la calidad de esta grasa y en la manera de consumirla, donde se presentan las mayores diferencias.

No queremos entrar aquí en un aspecto realmente apasionante de estas diferencias, y que es una de las características más positivas de la dieta mediterránea: aproximadamente el 50% de nuestra ingesta grasa procede de la llamada grasa culinaria. Recordemos que la ingesta total de grasa está formada por dos componentes: la grasa que tienen los alimentos y la que aportan las diferentes técnicas culinarias con los que son preparados. Es aquí posiblemente, donde existe una mayor diferencia entre los países mediterráneos y los situados más al norte, ya que aproximadamente en aquellos, el 50% de la ingesta grasa se utiliza en fritura de los alimentos, técnica culinaria que hasta hace poco tiempo gozaba de poco prestigio, pero que debido a las investigaciones realizadas en diferentes laboratorios, entre ellos es nuestro es hoy día quizás la técnica culinaria que mayor expansión en otros países. En este sentido recordemos que el porcentaje de grasa culinaria de los países mediterráneos es de un 50% de la grasa total, lo que permite una mayor manipulación de su contenido graso en relación con otros países.

Por otro lado, es bien sabido el papel del aceite de oliva, uno de los componentes más tradicionales de la dieta mediterránea y que contribuye a la menor incidencia de las enfermedades cardiovasculares, debido a su composición en ácidos grasos, especialmente el oleico.

En este sentido, recordemos que uno de los índices más utilizados en nutrición para cuantificar la calidad de grasa, viene dado por la relación de la cantidad de ácidos grasos no saturados a saturados (AGS). Esta relación (AGP+AGM/AGS), como es sabido, indica que cuanto mayor es su numerador, mejor es su comportamiento en relación con las enfermedades cardiovasculares, ya que de una manera muy general, los ácidos grasos saturados se comportarían negativamente, mientras que los poliinsaturados y monoinsaturados (el ácido oleico, como el más representativo), tienen todavía mayores ventajas que los poliinsaturados por elevar las lipoproteínas positivas (HDL). En nuestro país, y según los datos entre otros de ENNA3, esta relación es muy favorable, al situarse en 2.15, es decir, que tomamos más del doble de ácidos grasos insaturados que saturados, situación que no se da en países más al norte.

Pero no olvidemos, como decíamos anteriormente, que para enjuiciar el papel de un determinado alimento, hay que considerarlo no solamente por su composición, sino también enmarcado dentro de la dieta de la que forma parte. En este último punto, la calidad media de nuestra dieta es tan satisfactoria que ya de entrada es difícil que en las cantidades tantas veces recomendadas del consumo de jamón, pueda cambiar esta excelente calidad. Además, debemos tener en cuenta que la calidad de la grasa del jamón, como figura en las Tablas de Composición de Alimentos (TCA) de O. Moreiras, es ya de por sí satisfactoria: 1,32. Esta cifra, lógicamente es del mismo orden que la establecida por la carne de cerdo en general (1,32) y mejor que la del cordero (0,87) o vacuno (0,23). La calidad de la grasa del jamón, es consecuencia del alto contenido en ácido oleico del cerdo en general y del jamón en particular, lo que confirma un hecho conocido hace relativamente poco tiempo.

Ya hemos comentado la tradición del consumo de jamón en nuestro país, así como la excelente posición del mismo en cuanto a la incidencia en algunas enfermedades cardiovasculares. En este sentido, y solamente como un ejemplo, recordemos que una combinación tan tradicional en una buena para de España

como el jamón con pan y tomate, típica de nuestra costa mediterránea, complementada quizás con un poco de queso (o cualquier otro lácteo), podríamos considerarla, de una manera general, como una dieta completa.

En conclusión, quisiéramos que la lectura de estos comentarios reforzara la idea de que el jamón es un alimento tradicional de la dieta española del que podemos estar orgullosos, aunque esta excelencia naturalmente repercute en su precio. Esta situación es propia de todos los alimentos de "lujo", en los que su justificado precio regula, en cierto sentido, su consumo.

En definitiva, la dieta de los españoles, de la que forma parte el jamón, es tenida en la actualidad, entre los nutriólogos, como una dieta modelo, por ser gran parte responsable de que nuestro país ocupe el tercer lugar en el mundo en cuanto a expectativa de vida, después de Japón y Suiza. Por ello, nuestra dieta hace algunos años era observada por los científicos no mediterráneos con curiosidad, posteriormente con interés y ahora casi diríamos que con apasionamiento, tratando de encontrar respuestas a esta pregunta: ¿por qué viven tantos años las españolas y los españoles?

Por todo lo anterior, parece clara la necesidad de tratar de mantener nuestros hábitos alimentarios tradicionales, en los que el jamón participa desde hace mucho tiempo, y que son una riquísima herencia socio-cultural que debemos de tratar de mantener, al ser perfectamente compatible con una correcta nutrición.

## EL JAMÓN EN LA GASTRONOMÍA

Pedro Subijana Reza

Restaurante Akelarre

Vicepresidente de la Comunidad Europea de Cocineros Euro-Toques

Nuestro restaurante, Akelarre, está en San Sebastián, en Igueldo, donde llevamos 25 años ya. Hemos intentado desde siempre velar por la mejor materia prima. Para que la cocina sea buena, la primera que tiene que ser buena es la materia prima. Para eso nosotros normalmente nos dotamos de un sistema de cata que tenemos establecido en nuestra casa desde hace muchos años, quizás no sea un restaurante convencional, quizás estemos un poquito "chalaos" pero intentamos hacer las cosas lo mejor posible. Hacemos una serie de catas semanalmente de los productos porque cada vez que vamos a concebir un plato nuevo intentamos primero que el producto sea el mejor. Es decir, vamos a hacer un plato de cordero y hemos probado todos los corderos de España hasta que hemos dicho *"este es el que necesitamos para nuestro nuevo plato"*. De esta forma intentamos, lo primero buscar una materia prima de primerísima calidad, y luego además cocinarla con gusto, de una forma divertida y sorprendente para que la gente se lo pase bien. Para poder luego utilizar estas materias primas, lógicamente tenemos una cocina. Nosotros hemos estado 17 ó 18 años en una cocina digna, pero pequeña, hasta que hemos podido hacer realidad mi sueño dorado que era hacer una *supercocina*, lo que fue una inversión brutal, pero como he dicho antes, soy cocinero y no persona de finanzas, por lo que casi acabo en la cárcel. Pero bueno, hicimos una cocina magnífica, y allí es donde hay un gran equipo de gente con el que yo cuento, porque siempre pasa que al final los laureles, títulos y premios los lleva uno gracias a que está rodeado de una gente fantástica que lucha con el mismo tesón y la misma ilusión que uno mismo.

Una vez que los productos se cocinan, se preparan, y se hacen las recetas con esa creatividad, entonces viene otra de las cosas que nosotros cuidamos mucho: a mi personal del comedor les digo *"el señor que entra por la puerta es un desconocido. Cuando llega tenemos que hacer que se sienta muy bien recibido, que estamos muy contentos de que haya venido, de que le vamos a hacer pasar un rato inolvidable y que le vamos a tratar lo mejor que seamos capaces, pero sin llegar a agobiarle"*, y tiene que salir como un amigo. En San Sebastián es tradicional que el servicio de comedor sea de chicas.

Para mí, en la vida todo son detalles, todo es una auténtica suma de detalles, y cuantos más detalles positivos se hagan mejor y yo mantengo siempre que el mejor restaurante es aquel que menos defectos tenga. He traído tres trocitos de vídeo de algunas técnicas que hemos desarrollado y que luego en la mesa al cliente le resultan sorprendentes, por ejemplo, huevo con caviar. Claro cuando llega el cliente y lo ve, allí no hay huevo físicamente. Es una lámina de huevo que parece ser una pasta, pero que en realidad es yema de huevo con una gota de sal y unas gotas de limón, lo hacemos al vapor unos segundos y se queda convertido en una lámina. Una lámina que después doblamos en forma de turbante, le ponemos una salsa, etc., y luego lleva una pizquita de caviar encima. Si pasamos a otro de los platos que tiene mucho esplendor y mucho éxito es un gin tonic. Un gin tonic puesto en el plato: es tónica con ginebra y gelatinado, luego le ponemos unas láminas de caramelo; lleva una salsa de enebro que realza el sabor y el perfume de la ginebra y un sorbete de limón que hace un poco de acompañamiento porque normalmente el gin tonic se acompaña con una cascarita de limón. Hay otro tercer ejemplo que hemos traído que también tiene una parte muy sorprendente que es corderito asado con nube de patata y ensalada gelatino al dente. Lo de la ensalada no lo voy a explicar porque es un poco complicado, pero lo de la nube de patata lo intentaré explicar. La patata se hace un zumo en la licuadora y la extendemos en una bandeja y la secamos en el horno de vapor o a temperatura ambiente. Con esto obtenemos una lámina muy fina de patata pero que todavía no sabe a patata frita. Entonces esa lámina que está tiesa, la cascamos y la metemos en aceite caliente que no sobrepase los 70



grados para que no pierda la transparencia y así obtenemos la forma deseada para la historia de un plato que es muy larga de contar.

Estas son muestras de lo que nosotros hemos hecho por la cocina, por los ingredientes y por las materias primas.

Cuando me solicitaron que viniese al Congreso, se me pasaron por la cabeza dos sensaciones. Por un lado, me considero una persona sencilla y suponiendo las personas que iban a asistir al congreso quizás tendría poco que enseñar respecto a lo que es un jamón, entonces no me iba a dirigir por ese camino. Por otro lado como cocinero he manejado muchos jamones en mi vida, he comprado y he tenido muchos quebraderos de cabeza en la lucha por tener el mejor, como en otros muchos productos. Por otra parte, también soy vicepresidente de una asociación internacional, EUROTOQUES, cuyo fin primordial es defender las materias primas y la profesión puramente artesanal de un cocinero. Y ese es el único objetivo, nos reunimos y discutimos y batallaremos por eso, por defender lo mejor del producto.

No voy a ser yo quien empiece aquí a definir los parámetros técnicos de lo que debe ser un buen jamón, pero quizás sí los problemas que para tener un buen jamón se encuentran los hosteleros de nuestro país. Partimos de una hostelería determinada, sabemos que hablar de hostelería es un campo excesivamente amplio. Hablamos de aquéllos que queremos tener un jamón en nuestra lista gastronómica como en mi caso, porque es España y en un lugar de prestigio al que vienen visitantes extranjeros no se puede obviar el tener un producto que es una joya y que es el jamón. Si viene un señor de cualquier país y se le niega un salmorejo, un codillo o una paella, puede que tenga disculpa, porque son platos típicos de algunos lugares, pero no tener un buen jamón, o no tener un buen aceite de oliva es una equivocación muy grande, porque entre otras cosas nos permite "chulear" de lo que tenemos en este país ante los extranjeros.

Pero el cocinero como es mi caso, se encuentra con muchos problemas aparte del precio, para tener entre sus ofertas productos de la singularidad de nuestro jamón. Es muy difícil tener el jamón en condiciones si no se vende todos los días. Yo he trabajado en varios restaurantes, en algunos de ellos en la mañana se limpiaba se preparaba y se ponía en pie un jamón y a la noche se tenía que poner otro que es lo ideal, pero no es el caso de todos los restaurantes. En algunos sólo se vendían tres platos por la mañana, dos al mediodía y cuatro por la noche. Mañana es fiesta y no se abre y al otro día está el jamón hecho un asco. Y así no es la mejor condición para tener un buen jamón.

Nosotros tenemos verdaderos problemas para tener un buen jamón, un excelente jamón y además con regularidad, porque muchas veces nos los traen buenos y el mismo proveedor a la segunda o tercera vez nos cambia la calidad y he tenido que decirle que ya no venga más porque ya he llamado a otro. También es verdad que lo ideal es tener el jamón en el pie e ir cortando manualmente, pero no es posible porque no se vende suficientemente rápido y es mejor cortarlo a máquina y guardarlo, pero ¿dónde? Porque en el frigorífico pierde aroma, fuera se seca, el vacío ha llegado para paliar algunos de esos problemas. Con todas estas cosas, que en cierto modo son obviedades, yo quería decir que hay mucho que predicar y mucho que hablar sobre el jamón, para que el último consumidor que en mi caso son los restaurantes, que somos un poco los que damos la imagen directa al cliente de lo que es el jamón, estén mucho más informados. Se han hecho publicaciones de información sobre todo en los últimos tiempos, pero todavía hay cantidad de gente que no sabe como manejar un buen jamón.

Y es que la gente puede pensar que un restaurante como el nuestro es muy peculiar, muy particular, muy artesanal,... pero yo sigo manteniendo una cosa: que nosotros hacemos la nube de patata, el huevo con caviar, etc., que son cosas que no van hacer luego en la mayoría de los restaurantes. Realmente, los grandes modistos hacen una serie de vestimentas que casi nadie se puede permitir el lujo de poner, pero son los que marcan una pauta y los que dan un prestigio. Y luego llega Pret à Porter que es la forma de llegar a todos los consumidores con una ropa más accesible y más fácil de pagar.

Yo me considero un poco en la parte esa de la pasarela. Creo que somos un poco cabeza de león, que luchamos por el prestigio. A mí me parece que desde luego, si tú haces tomates para vender y quieres sacarle alto rendimiento, pues pon todos los tomates que te dé la gana, pero pon un trocito de tomate



artesano, de semilla autóctona, que sea lo bueno, que te dé el prestigio aunque tengas que venderlo un poquito más caro y luego el dinero lo ganas con el resto. Y esto creo que se debe hacer en casi todo.

Al final, para vender bien, no hoy, sino siempre, lo que hay que hacer es cosas con calidad y con prestigio y que hagan a uno fiable y que sean al final el orgullo y el prestigio.

Creo, en cualquiera de los casos, que el jamón al que yo me refiero, el jamón de cerdo ibérico o de bellota, es una joya a la que yo muchas veces he pensado en quitar de nuestra carta, porque no es rentable, porque yo trabajo otra clase de cocina, y otra serie de cosas que son absolutamente mano de obra y artesanía. Pero siempre al final he tenido que tomar la decisión de no quitarlo de la carta. Primero por una razón, porque tener jamón bueno aunque no sea rentable, es la única forma de comer yo jamón bueno que me encanta, y luego porque no me veo con ánimos de que cuando viene gente extranjera que, gracias a Dios, viene mucha gente de muchos países, decir que no tengo jamón en mi restaurante. Es decir, podemos no tener la cocina de otros lugares de España, podemos no tener otra serie de cosas, pero un producto tan maravilloso como el jamón no se puede dejar de tener, porque lo tenemos que defender con uñas y dientes a través de la calidad.



## MEASURES OF THE EUROPEAN UNION IN FAVOUR OF EXPORTS TO AND PROMOTION ON THIRD COUNTRY MARKETS FOR HAMS

Rainer Nagel

Jefe del Sector de la Carne de Porcino

Dirección General de Agricultura – Comisión Europea (Bruselas)

The production of dried or smoked ham has a very long tradition in Europe. The southern Member States like Spain, Italy and France prefer the dried or cured ham, whereas the northern countries like Germany or Belgium produce mainly smoked hams.

The production of dried or smoked hams and similar products represents an important outlet for European pigmeat and contributes in a substantial way to a well balanced market situation. Most of these products are consumed within the European Union, but their export to third countries became over the years more and more important

### TRADE WITH THIRD COUNTRIES

In the year 2000, the European Union exported 1 815 Tonnes of bone-in hams, dried or smoked (CN-Code 0210 11 31) and 11 108 Tonnes of boneless hams ( and similar cuts) , dried or smoked (CN-Code 0210 19 81) to third countries .Looking to the development over the last four years ( see annexed tables ), it can be stated, that the annual volume of these exports is relatively stable , which indicates that there is a permanent and solid interest for these products outside Europe.

Italy is the main exporter with about 6 500 Tonnes , followed by Spain with around 3 800 Tonnes. Argentina is the most important client, importing around 2 900 Tonnes, followed by the United States with 1 755 Tonnes. It is obvious that the main markets are in those third countries where a part of the population has cultural and historical relationship with Spain and Italy.

The commercial value of the exports of hams to third countries are estimated at 95 million EUR in 2000.

### EXPORT REFUNDS

In the framework of the common organization of the market in pigmeat, the European Union is supporting the export of hams by granting export refunds. This traditional market support instrument is applied, on a more or less permanent basis, to all processed pigmeat products. At present (beginning of March 2001) the level of refunds granted is as follows:

- for bone-in hams, dried or smoked: 65 EUR/ 100 kg
- for boneless hams "Parma and San Daniele": 68 EUR/ 100 kg
- for other boneless hams: 55 EUR/ 100 kg

These refunds are paid for exports to all third countries with the exception of those, with which the European Union has concluded recently the "double zero" agreements (Hungary, Czech Republic, Slovak Republic, Bulgaria, Latvia, Estonia, Poland and Lithuania). In order to benefit from export refunds, operators must apply for export licences, which are issued on a weekly basis by the competent national authorities. In the present Gatt-year 2000/2001, export licences covering 260 Tonnes on average per week have been issued so far and the European Union may spend around 8 million EUR for the total year 2000/2001 in favour of export refunds for hams.

### INFORMATION AND PROMOTION PROGRAMMES

Council Regulation (EC) N° 2702/1999 on measures to provide information on, and to promote, agricultural products in third countries represents the second possibility to support the trade of dried or smoked hams with third countries.

The aim of the programmes is to support the marketing of EU agricultural products in the face of growing competition, by demonstrating how they meet the expectations of a widening group of consumers, thanks to their quality, safety and guaranteed origin. The measures include promotion and advertising, information campaigns, participation in trade events etc. As a rule, the measures will be jointly financed by food industry bodies (30 %), Member States (20 %) and the Community (50 %). In specific cases

## COMERCIALIZACIÓN

*Sesión Técnica : « La promoción del Jamón en mercados exteriores. El papel de las Administraciones »*

(information on Community quality and labelling schemes, trade missions, studies to identify new markets), the Union may contribute up to 100 %.

To carry out the measures, the trade or inter-trade organisations representing the sector concerned shall draw up promotion and information programmes lasting not longer than three years and shall propose the name of a body which may be entrusted with implementing the programmes.

It should be underlined that the measures shall not be directed towards particular brand names, nor shall they favour the products of any one Member State. The European Commission, which has to approve the programmes, shall give preference to programmes from organisations that cover several Member States.

The implementing rules of Council Regulation (EC) N° 2702/1999 are laid down in Commission Regulation (EC) N° 2879/2000. For the year 2001, the deadline for submitting the programmes by the Member States to the Commission is 15 May.

Ham producers who have certainly a common interests in promoting their products on third country markets should take the opportunity offered by Council Regulation (EC) N° 2702/1999 and prepare together a program. A common promotion of dried hams on external markets by a close collaboration of producers in Spain, Italy and France would have a positive effect for the whole pigmeat sector in Europe and could serve as an excellent model for other products.

### Trade of hams (boneless) and other cuts, dried or smoked CN - Code 02101981

	In Tonnes			
Trade	1997	1998	1999	2000
Intra EU-15	50.059	51.854	50.316	52.746
of which:				
From Italy	22.277	20.725	22.523	22.351
From Spain	3.769	5.511	4.998	7.612
From France	4.378	4.651	5.255	6.071
EU-15 Exports to third countries of which:	11.975	9.974	9.436	11.108
From Italy	4.507	4.927	4.813	5.812
From Spain	2.505	2.600	2.847	2.966
From France	224	393	451	456

### Main destinations of the exports in the year 2000

From Spain to	Argentina	1827
	Andorra	207
	USA	189
	Switzerland	106
From Italy to	USA	1774
	Argentina	1065
	Switzerland	947
	Japan	624
From France to	Argentina	163
	Canada	83
	Russia	64
	Hong Kong	25

**COMERCIALIZACIÓN**

*Sesión Técnica : « La promoción del Jamón en mercados exteriores. El papel de las Administraciones »*

Trade of hams (bone in) dried or smoked  
CN-Code 02101131

Trade	In Tonnes			
	1997	1998	1999	2000
Intra EU-15	13.470	12.026	13.971	13.479
of which:				
From Italy	4.918	2.972	4.673	4.180
From Spain	2.270	3.327	3.213	3.868
From France	2.480	1.849	1.328	1.266
EU-15 Exports to third countries of which:	1.012	1.457	1.534	1.815
From Italy	343	619	646	608
From Spain	468	433	584	791
From France	4	15	4	10

Main destinations of the exports in the year 2000

From Spain to	Chili	240
	Andorra	197
	Melilla	70
	Argentina	67
From Italy to	Serbia	172
	Bosnia	153
	Slovenia	112
	Switzerland	75
From France to	Japan	6
	Cyprus	2
	Brasil	1

Export of hams (bone in) dried or smoked to third countries  
CN-Code 02101131

	UeBL	Dk	Deu	Eil	Esp	Fra	Irl	Ita	Nl	Öst	Port	SF	Sve	UK	Eur
1995	1,5	0,0	372,6	0,7	1.416,7	23,4	0,0	210,4	4,1	17,1	9,9	0,1	0,0	6,4	2.062,9
1996	1,3	12,1	232,4	9,2	920,4	4,7	0,0	348,2	2,1	5,4	29,3	0,1	0,1	7,6	1.572,9
1997	0,9	5,3	134,1	0,0	468,0	4,1	0,0	342,1	16,6	8,6	27,4	0,1	0,0	4,4	1.011,6
1998	1,5	11,6	302,5	0,0	433,3	14,5	0,0	619,1	39,5	11,0	18,1	0,0	0,2	5,9	1.457,2
1999	0,7	5,7	248,4	1,4	583,9	4,4	0,0	645,7	18,3	5,6	15,4	0,0	0,4	4,4	1.534,3
2000	1,5	15,8	348,4	1,7	790,5	9,5	0,0	608,3	3,7	3,0	16,3	0,7	1,3	14,0	1.814,7
2000 in %	0,1%	0,9%	19,2%	0,1%	43,6%	0,5%	0,0%	33,5%	0,2%	0,2%	0,9%	0,0%	0,1%	0,8%	100,0%



## LA PROMOCIÓN DEL JAMON SERRANO E IBÉRICO EN LOS MERCADOS EXTERIORES

Juan Manuel Osorio Pítarch

Jefe del Departamento de Productos Agroalimentarios Transformados  
Instituto Español de Comercio Exterior (ICEX)

- El Instituto Español de Comercio Exterior, desde su creación en 1.982 ha venido dedicando una parte importante de sus recursos económicos y humanos a la promoción de los productos agroalimentarios españoles en el exterior.

El ICEX utiliza en la promoción agroalimentaria un conjunto de instrumentos que podemos clasificar en dos grandes grupos: Instrumentos Multisectoriales y Sectoriales.

Como Instrumentos Multisectoriales los más importantes son, la organización de promociones en punto de venta y gastronómicas, la realización de exposiciones y bolsas de productos, las misiones comerciales directas e inversas de periodistas y compradores, los Pabellones Oficiales de España en las grandes ferias agroalimentarias internacionales, las actividades de relaciones públicas hacia los profesionales, la distribución y prensa gastronómica y agroalimentaria y la difusión de material promocional y de publicaciones propias del ICEX como la revista Spain Gourmetour.

Las acciones multisectoriales tienen como objetivos el dar a conocer la oferta agroalimentaria española, el difundir su calidad, variedad y sofisticación, y crear una imagen elevada del producto español, que facilite la entrada y expansión de los exportadores en los principales mercados exteriores.

Las acciones multisectoriales producen economías de escala y sinergias promocionales importantes a la vez que crean un efecto "paraguas" de imagen de Alimentación de Calidad de España, que refuerza y potencia la eficacia y el impacto de las actividades promocionales de los sectores y empresas agroalimentarias individuales.

Como Instrumentos Sectoriales, el más importante es el Plan Sectorial cuyos objetivos son, por fases, la introducción, expansión y consolidación en los mercados seleccionados de los sectores elegidos. Los Planes Sectoriales tienen una duración de entre tres y diez años, y las herramientas más utilizadas son las promociones en punto de venta, la publicidad y las relaciones públicas. Dependiendo de la situación del sector en el mercado y del presupuesto disponible, se dirigirá el Plan Sectorial a la distribución, los profesionales y periodistas especializados o al consumidor en general.

La base para la realización de Planes Sectoriales con el ICEX es la cofinanciación por parte del sector beneficiado. La implementación del Plan al igual que en el caso de las actividades de promoción multisectorial descritas anteriormente, se implementan, normalmente, a través de la red de oficinas Comerciales de España en el exterior, y de los Departamentos de Promoción de Vinos y Alimentos de España que el ICEX tiene en las Oficinas de Londres, París, Düsseldorf, La Haya, Nueva York, Toronto y Tokio.

- Los sectores del Jamón Serrano e Ibérico han participado activamente en las actividades multisectoriales agroalimentarias descritas anteriormente en los últimos años y se pueden destacar los resultados obtenidos de la participación en eventos gastronómicos de España, así como de las misiones de periodistas, de las participaciones en ferias, seminarios y presentaciones, y de la difusión de material promocional y de las secciones monográficas dedicadas al Serrano e Ibérico en la revista Spain Gourmetour.

En cuanto a la actividad de promoción sectorial, el ICEX promovió la creación de los Consorcios del Jamón Serrano y del Ibérico en 1.990 y 1.996 respectivamente. Igualmente el Instituto Español de Comercio Exterior apoyó desde 1.991 los Planes Sectoriales del Jamón Serrano en Francia, Alemania, Bélgica, Portugal y Argentina, así como los planes y acciones de promoción sectorial del Jamón Ibérico en Francia, Italia, Bélgica, Austria, Dinamarca, Portugal y Japón desde 1996. Está previsto este año iniciar actividades promocionales del Jamón Ibérico en Reino Unido y Alemania.

- España es el mayor productor y consumidor de jamón curado del mundo con una producción total en 1.999 de 193.880 toneladas. La exportación en 1.999 ascendió a 14.067 toneladas por un valor aproximado de 13.000 millones de ptas. En el año 2.000 la exportación total de jamón curado se incrementó hasta un valor de 14.800 millones de ptas.

El sector ha logrado un crecimiento sostenido de sus exportaciones en los últimos años, pasando de los 2.705 millones de ptas en 1.993 a los referidos 14.800 millones de ptas en el año 2.000. Estos resultados constituyen un éxito del sector Jamonero Español, fruto de una larga tradición productora y de un importante nivel de inversiones en la mejora y modernización de la capacidad productiva, que se mantiene desde hace años.

Por orden de importancia los principales mercados de exportación del sector en su conjunto, han sido en el 2.000: Francia, Alemania, Argentina y Portugal.

No obstante lo anterior, la cuota de exportación de jamón curado respecto a la producción total todavía está por debajo del 10%, lo cual da idea del enorme potencial de crecimiento que todavía tiene el sector. Hace tan solo cuatro años, la exportación suponía un 5% de la producción total por lo que la cuota de exportación versus producción se ha duplicado en un periodo muy corto.

- El sector del Jamón Serrano ha vivido avances importantes en los últimos dos años, la aprobación del Reglamento de la Especialidad Tradicional Garantizada ETG Jamón Serrano y la puesta en marcha de la Fundación del Jamón Serrano han dinamizado el sector. Por otra parte el sector del Jamón Ibérico espera que en breve se apruebe su normativa de calidad que regule los requisitos que deberán cumplir aquellos productos que quieran denominarse ibéricos, y sus tipos.

En el ICEX creemos que el sector vive momentos históricos que hay que aprovechar para lograr unidad y coherencia en la imagen y el mensaje que se quiere dar tanto en el mercado nacional como en el internacional.

De cara a la promoción sectorial en el exterior, el sector jamonero español tiene que ir con un mensaje e imagen corporativa, contramarca o logos únicos, a la vez el mensaje deberá ser consistente y fácil de explicar. De no lograrse lo anterior se creará confusión entre la distribución y el consumidor, y se desaprovecharán los resultados de promocionar durante años el jamón serrano y el ibérico en el exterior.

Si analizamos la situación actual nos encontramos que las empresas del sector están en la Fundación del Jamón Serrano o en el Consorcio del Jamón Serrano (CJSE) o en los dos, y que además hay empresas que no pertenecen a ninguna de las dos entidades anteriores y que sin embargo certificarán sus jamones como ETG Jamón Serrano. El sector necesita confianza y decisión, para ello es necesario que de forma consensuada se establezca una estrategia promocional a varios años y que ésta se ponga en marcha cuanto antes.

Desde el ICEX y para lograr lo anterior, se está promoviendo conjuntamente con el CJSE y la Fundación, la creación de un frente común de cara a la promoción del sector en el exterior. Es necesario que este acuerdo se finalice y llegue a buen puerto, no se debe perder más tiempo.

Sería un grave error que el sector jamonero acuda a los mercados exteriores con varias imágenes corporativas, contramarcas y normas de calidad diferentes, la promoción exterior requiere hoy en día mensajes claros, sencillos, y consistentes, de forma especial en las circunstancias actuales que vive el mundo de la alimentación. La garantía de calidad, la trazabilidad de la materia prima, y la coherencia de éstas con los mensajes promocionales, son aspectos fundamentales para tener o no éxito internacional.

A menudo contemplamos los mercados exteriores desde nuestra óptica local y nos olvidamos de las características específicas de nuestro cliente extranjero, quien en los tiempos actuales de globalización y multiculturalidad, se ve forzado a absorber en menos tiempo una información creciente de un número cada vez mayor de productos. Lo anterior implica que para tener éxito y llegar al consumidor y que comprenda y compre nuestro producto, el mensaje a dar deberá ser, de nuevo, claro, consistente y con impacto.

También la claridad y la consistencia del mensaje en correspondencia directa con la calidad del producto, hará que la Distribución y la prensa especializada, estén de nuestro lado, crean en nuestro producto, y lo promocionen al consumidor.



Tenemos una gran oportunidad porque España y lo español están de moda en el mundo, y sobre todo en los países desarrollados existe un excepcional interés por la cultura, la gastronomía y los productos de calidad españoles.

El ICEX ha contribuido a esta mejora de imagen y se han conseguido importantes resultados del trabajo realizado todos estos años con la prensa especializada y medios de comunicación de otros países. El sector jamonero puede y debe aprovechar esta buena coyuntura y ese interés internacional por todo lo español de calidad.

- Antes de terminar querría hacer una mención especial para el sector del Jamón Ibérico, que constituye nuestro producto gourmet por excelencia, y uno de los mejores tres productos gourmet del mundo, según muchos expertos gastronómicos.

El Jamón Ibérico, está generando gran entusiasmo entre la prensa gastronómica, la alta restauración y la distribución gourmet, de mercados tan sofisticados como son Francia e Italia.

Los buenos resultados obtenidos hasta ahora en la promoción del Ibérico se pondrán en peligro, al igual que en el caso del Serrano, si el sector no se mantiene unido y se sale al exterior con un mensaje único, claro y coherente. La aprobación final de una buena norma de calidad para el sector, será fundamentalmente para lograr lo anterior.

Gracias por su atención.

## COMERCIALIZACIÓN

*Sesión Técnica: "La promoción del Jamón en mercados exteriores.  
El papel de las Administraciones"*

Como ejemplo de los instrumentos de CdeA pone a disposición de las empresas agroalimentarias andaluzas, durante 2001 organizaremos participaciones agrupadas en más de 25 Ferias internacionales en los cinco continentes, solos o en colaboración con ICEX, Cámaras de Comercio, FIAB, el CAAE y cuantas instituciones dedican su atención al amplio tema de la internacionalización.

Participaremos en la organización de misiones comerciales incluidas en los Planes Camerales de Apoyo a la Exportación. Facilitaremos la presencia de los productos andaluces en cadenas de supermercados extranjeras, a través de la organización de Campañas de Promoción en Puntos de Venta. Invitaremos a nuestra región a cadenas de televisión de los principales mercados a realizar programas de contenido gastronómico que ayuden a un mejor conocimiento de la variedad de nuestros productos entre los consumidores. Invitaremos asimismo a periodistas e importadores y distribuidores a conocer en Andalucía la competitiva oferta agroalimentaria. A través de nuestra red de Oficinas de Promoción de Negocios en USA, México, Brasil, Argentina, Chile, Bruselas, Rep. Checa, Hungría y Japón atenderemos demandas de apoyo individual de empresas interesadas en esos mercados, desde facilitar información hasta la preparación de agendas individuales de contactos. Organizaremos visitas prospectivas a ferias agroalimentarias y, como en este caso, apoyaremos cuantas propuestas nos lleguen con el objetivo de impulsar la Internacionalización de nuestros productos.

La promoción concreta del jamón merece un análisis aparte. Es cierto que el jamón andaluz estuvo ausente de los mercados exteriores hasta pocos años por razones sanitarias. Es cierto que por ese motivo la comercialización de este producto fuera de nuestras fronteras ha sido poco más que inexistente. No vamos a hacer referencia en este encuentro al que asisten personas autorizadas y conocedoras de ello, a las consecuencias nefastas de la crisis de la peste porcina y los perjuicios causados a la internacionalización de este producto y a otros derivados del cerdo español durante muchos años.

Pero dicha lamentable circunstancia ha pasado – y esperamos no se reproduzca ahora ante una nueva amenaza para los cárnicos como es la alarma producida por las noticias de brotes de fiebre aftosa que afecta a la cabaña porcina, entre otros animales cuya carne se destina al consumo humano -. Reconocemos que esa crisis no le afectó en el mercado interior y que tan pronto se levantó la cuarentena respondió positivamente la demanda del mercado de la UE y con alguna dificultad se ha estado abriendo paso en otros mercados más difíciles, como el de los Estados Unidos. Pero, sin duda, podemos decir desde la experiencia adquirida en la permanente labor prospectiva de esta Sociedad Pública de promoción exterior, que estamos en la hora del Jamón. Ya están sensibilizados en una apreciable medida los mercados de Europa (sobre todo Francia, Bélgica, Austria y Alemania), y con alguna dificultad pero en proceso de abrirse están los mercados de Japón – donde pretende desarrollarse una competencia interna – y EE.UU, gran mercado en el que perdura cierta reticencia y dónde también hay una producción local (Virginia).

CdeA ha vivido muy de cerca los planes de promoción que hace 4 años diseñó y dirigió en ICEX a favor de la presencia internacional de este producto presentado en sociedad como "jamón ibérico" y puesto en la mesa de los gourmets más exigentes a la altura del caviar iraní y el champán francés, apoyándose en la fácil comparación con éstos por ser un producto de alta calidad y cuidado de su elaboración. También ha visto esfuerzos particulares de las industrias cárnicas más consolidadas de España y de Andalucía por salir al exterior. Todo ello está dando resultados.

No obstante, los años de ausencia han acentuado debilidades que inciden en el posicionamiento del jamón español en los mercados en los que merece estar presente con holgura. Una de esas debilidades es un cierto retraso relativo en el conocimiento internacional del jamón – en comparación con otros productos alimentario españoles exportables con una gran cuota de producción en Andalucía -. En ese aspecto la administración andaluza tiene mucho que aportar, acompañando a los esfuerzos privados que, de hecho están haciendo los organismos reguladores de las denominaciones de origen de Huelva, el Valle de los Pedroches y Trevélez. Como ejemplo, por parte de la Dirección General de Industrias y Promoción Agroalimentaria y CdeA, el año pasado, en el marco de una Gran Promoción de Andalucía en Japón, se seleccionaron tres productos alrededor de los cuales giró el esfuerzo de marketing: el vino, el aceite de oliva y el jamón, en respuesta a la creciente demanda de este último, una vez desmontadas las barreras arancelarias y sanitarias, y al potencial de incremento de cuota que aún presentan los otros dos productos. Se ofrecieron degustaciones, se imprimió material informativo en japonés, se favoreció el

intercambio de contactos entre empresas andaluzas e importadores, distribuidores y periodistas japoneses, con la organización de misiones en ambos sentidos, e incluso se diseñó y construyó una mascota con forma de jamón que compartió protagonismo con las demás mascotas de Parque España durante los tres meses que duró la Promoción de Andalucía.

También en colaboración con la Dirección General de Industrias y Promoción Agroalimentaria estamos aprobando en estos días el apoyo a una promoción conjunta de vinos generosos y jamón de Andalucía en Japón, en colaboración con los Consejos Reguladores de Jamón de Huelva, Trevélez y Jerez como primera respuesta a la demanda de apoyo de la Asociación de Sommeliers nipones, sin dejar de aprovechar toda oportunidad que ofrecen las actividades promocionales en el exterior para realizar degustaciones, fundamentalmente entre prescriptores.

En cuanto a contenidos que deben ser el eje de las campañas de divulgación y conocimiento, los estudios de prospección realizados por esta Sociedad pública de promoción revelan que, paradójicamente, la cultura de la prevención sanitaria de los consumidores que relegó al jamón español en los mercados exteriores durante tantos años se puede convertir a hora en una ventaja. Ello es así, porque, como contrapartida a los años negros de la peste porcina, aparece ahora el jamón, especialmente el ibérico, por la alimentación natural con bellota, respondiendo a una revolución en la cultura de la demanda que relaciona a productos naturales con calidad de vida, prevención de riesgos de enfermedades como las cardiovasculares y el aumento de la expectativa de vida. Hablamos de la revalorización médica de las grasas insaturadas que son una característica del llamado jamón ibérico y que comparte prestigio con otro producto andaluz por excelencia como es el aceite de oliva virgen. Lo dicho no excluye de los contenidos de divulgación todas las cualidades gastronómicas de excelencia que el producto tiene y de las que se ha adelantado su capacidad de compartir el prestigio de otros comestibles de gran mesa.

Pero aún se debe atender a otras dificultades que son consecuencia de los años de oscuridad del jamón español en los mercados exteriores. Existe una fragilidad en las estructuras empresariales de los productores. La mayoría de ellos están en el segmento de la pequeña empresa y continúan careciendo de estructuras de comercialización adecuadas. Contra esta debilidad de estructuras comerciales, para no perder el tren de la oportunidad histórica el camino más económico y eficaz es el de la cooperación empresarial en el terreno comercial está bien definida, se ha probado su eficacia y permite encarar los esfuerzos presupuestarios de penetración en nuevos mercados con menor riesgo individual, compartiendo recursos. CdeA apoya estas iniciativas agrupadas a través del Programa de Grupos de Exportación, que constituyen una experiencia de cooperación comercial a la medida de las necesidades de las empresas. El programa incluye el desarrollo de una primera fase de conocimiento entre las empresas integrantes del Grupo, análisis de sus ofertas, viabilidad de la colaboración, definición de objetivos comunes, de mercados de interés para el grupo, determinación de estrategias,... estimulando su consolidación como oferta conjunta, asesorando, informando y monitorizando su puesta en marcha. Posteriormente, una vez que el Grupo ha dejado la fase de preparación y ha saltado a la arena del mercado seleccionado, CdeA sigue apoyando su andaluza cubriendo el 30% de sus gastos de promoción y estructura durante los primeros dos años.

Por otra parte, para encarar con éxito la aventura exportadora de un producto que debe consolidarse en un segmento de demanda media y media alta, de alto poder adquisitivo, debe procurarse la homogeneización de calidades y reforzar para ello las estructuras de control en origen. En ello deben poner especial cuidado los organismos reguladores.



## LA EXPORTACIÓN ESPAÑOLA DE JAMÓN TRAS UNA DÉCADA DE APERTURA

José Vidal Álvarez Ramos

Consejero de Agricultura

Embajada de España en La Haya (Países Bajos)

La apertura de los mercados externos a la exportación de jamón y otros productos curados españoles a partir de 1990, ha representado un hito cuya importancia va más allá de lo puramente comercial y tiene otras connotaciones culturales y si se permite hasta históricas.

¿Qué se ha conseguido en esta década? Bueno, un hecho tangible es que se ha pasado de no exportar nada hasta alcanzar 14.000 Tm de jamón curado en el año 2000, en una progresión que no ha dejado de crecer año tras año.

¿Se podría haber hecho más? Sin duda, ya que nuestras ventas se han concentrado mayoritariamente en unos pocos países con cultura gastronómica y producción propia de jamón curado como Francia, Alemania, Argentina y Portugal entre los más importantes. Otros países potencialmente importantes para la exportación como Estados Unidos, México, Reino Unido, Brasil, etc. siguen siendo una asignatura pendiente.

¿Cuál ha sido el papel de la Administración? En este punto citaré mi experiencia de trabajo en el exterior en América y Europa, concentrándome en aquellos aspectos que más conozco y en los que he tenido una participación más directa. No obstante, ha habido otras actuaciones desde las Administraciones Central y Autonómica que se han citado a lo largo de este Congreso por otros ponentes.

La primera batalla fue la apertura de los mercados de nuestros socios de la Unión Europea, una vez conseguidos logros importantes en la erradicación de la peste porcina africana.

En el caso de América la principal actuación ha sido la eliminación de las barreras sanitarias que en algún caso, como en Estados Unidos, fue un proceso complicado que duró varios años, ya que hubo que llevar a cabo un proyecto conjunto entre la Secretaría de Agricultura de Estados Unidos (USDA) y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) para demostrar la inactividad de varios virus (PPA, enfermedad vesicular, etc.) a lo largo del periodo de curación. El resultado favorable de este proyecto tuvo un efecto inmediato en muchos países de América Latina que eran reticentes a la apertura y estaban pendientes de lo que hicieran las autoridades norteamericanas.

Quiero destacar también una actuación muy importante del MAPA que se ha venido desarrollando desde hace más de 20 años, como han sido los cursos de formación para técnicos latinoamericanos que se han llevado a cabo tanto en España como en América Latina en materias como enfermedades exóticas animales, técnicas de reproducción animal, técnicas de laboratorio, etc. desarrollados por prestigiosos especialistas como Sánchez-Vizcaino y Martín Rillo entre otros, que han permitido la creación de una red de conocimiento sobre las enfermedades víricas animales (principalmente del cerdo), y unas relaciones científicas y humanas que han facilitado la apertura prácticamente a la totalidad de los países del continente americano.

Se han realizado actividades de promoción como degustaciones y presentaciones de productos en recepciones importantes de las Embajadas con motivo de visitas de los Reyes o de los Jefes de Gobierno, de exposiciones culturales españolas importantes y de ferias de alimentación para las que se ha contado siempre con la ayuda y participación del sector (Consortios, Asociaciones Interprofesionales, Consejos Reguladores, etc.). Sin embargo, es necesario realizar una fuerte labor de promoción con las armas clásicas de la promoción comercial que tan bien conocen nuestras Oficinas Comerciales como son las misiones empresariales, invitaciones a periodistas gastronómicos, semanas gastronómicas a cargo de reconocidos restauradores, campañas publicitarias, etc.

## EL MERCADO AMERICANO

Mi estancia en América durante más de una década me permite sugerir algunas ideas complementarias para tratar de incrementar allí nuestra exportación. Una vía de penetración no suficientemente aprovechada es la de utilizar la fuerte presencia hotelera española en la región, principalmente en los países ribereños del Caribe. España dispone de cadenas hoteleras muy importantes con las que se pueden alcanzar acuerdos comerciales y que son un escaparate permanente. Existen algunos hoteles en esa zona que cuentan con restaurantes españoles en los que los productos estrella son el jamón, los embutidos y el queso manchego, entre los más emblemáticos.

Un segmento turístico muy importante es el de los **cruceros de viaje**, que mueve millones de pasajeros anualmente y tiene sus principales bases y puntos de aprovisionamiento en Miami, Puerto Rico y Panamá.

Un aspecto muy importante a tener en cuenta desde el punto de vista alimentario, es el importante crecimiento demográfico de todo el continente americano (incluido Estados Unidos). Las proyecciones de Naciones Unidas apuntan a que en los próximos 25 años la población aumentará en esa región desde 700 millones a 1.000 millones de habitantes.

Por otra parte, el jamón puede ser la punta de lanza para la penetración y consolidación de otros productos españoles (embutidos, quesos, vinos, etc.), y en última instancia de la industria cárnica, en una región donde el aumento del consumo cárnico se cubrirá, sin ninguna duda, con la producción ganadera intensiva (cerdos y aves).

Las principales fortalezas que representa América Latina para nuestra exportación son la afinidad cultural y en muchos casos gastronómica, el aumento de la demanda como consecuencia del crecimiento demográfico y la creciente presencia empresarial e institucional de España. Los medios de comunicación españoles en la región puede ser un instrumento muy eficaz para la promoción (TVE internacional, prensa, Internet en español) y hasta el momento no han sido suficientemente explotados.

Las debilidades de esta región son también bien conocidas entre las que destacan los elevados aranceles comerciales, transporte caro y el bajo poder adquisitivo de una gran parte de la población.

## EL MERCADO EUROPEO

España es el primer destino turístico vacacional de los europeos, principalmente del turismo de playa. La promoción exterior de nuestros productos, por tanto, empieza en nuestro propio país. Si durante el corto periodo de vacaciones que los extranjeros pasan en España se es capaz de incorporar a una parte a nuestra cultura gastronómica, se habrá fidelizado un cliente en el exterior que a su vez puede incorporar a otros. Una mala experiencia gastronómica de ese turista tendrá, por el contrario, un efecto multiplicador negativo.

El consumo europeo de jamón se centra principalmente en los países mediterráneos y Alemania. El resto de los países tienen un consumo escaso, sin producción propia, lo que dificulta la incorporación natural de consumidores. Se requiere un esfuerzo de promoción comercial importante para penetrar en un mercado maduro en el que a la alimentación se le presta, en muchos casos, menos importancia que a las vacaciones, el vestido u otras actividades.

Los canales de promoción comercial clásicos son las ferias alimentarias, campañas publicitarias, presentaciones y degustaciones, etc. Una vía institucional que debe potenciarse es la utilización de estos productos emblemáticos españoles en las recepciones de las Embajadas, Consulados, Institutos Cervantes y exposiciones importantes de cultura española entre otras.

Las principales fortalezas que representa la Unión Europea para nuestra exportación se concentran en que es un mercado único sin ninguna traba comercial, con un coste de transporte bajo y un consumidor que tiene cultura gastronómica y alto poder adquisitivo.

Entre las principales debilidades de esta zona destaca el que nuestros principales competidores en la exportación sean también europeos (Italia, Francia), que es un mercado que demanda calidad y que está saturado con muchos productos alimentarios, y que las grandes superficies de alimentación tienen un gran dominio en el proceso de comercialización y distribución, imponiendo muchas veces condiciones muy estrictas a los proveedores.

## COMERCIALIZACIÓN

*Sesión Técnica: "La promoción del Jamón en mercados exteriores.  
El papel de las Administraciones"*

### PROMOCIÓN COMERCIAL FUTURA

Los ejes principales en torno a los cuales girará la promoción comercial exterior del jamón curado español deben ser la cultura, la restauración y el turismo.

Habrà que buscar las sinergias de las actividades culturales españolas en el exterior (oficiales y no oficiales) para tratar de llegar mediante presentaciones y degustaciones que se realicen en ese marco, a los principales sectores socioeconómicos y culturales de cada país. Es importante también la conexión con la colonia española en el exterior a través de sus Centros Regionales, Club sociales y otras Asociaciones españolas.

En el sector de la restauración en el exterior existe una grave carencia de restaurantes españoles que podrían ser un escaparate de promoción permanente de nuestros productos, no como es el caso de Italia que dispone de restaurantes italianos por todo el mundo que favorecen, por ejemplo, la promoción y el consumo del jamón de Parma. Se hace necesario para paliar esa carencia el realizar Semanas Gastronómicas a cargo de reconocidos restauradores españoles, a ser posible en hoteles o restaurantes emblemáticos de las capitales o grandes ciudades.

Sería conveniente la creación de galardones internacionales que premien e incentiven a aquellas personas o entidades, que contribuyan al conocimiento y difusión del jamón en el exterior. También ayudaría en esta labor la realización de alguna publicación singular a cargo de prestigiosos profesionales explicando las bondades del producto.

En mercados "no-tradicionales" o exóticos como pueden ser los países asiáticos, habrá que buscar una conjunción de sinergias, que permitan asociar la imagen del jamón a España. Por ejemplo, en Japón existe un parque temático dedicado a España por el que pasan cada año varios millones de visitantes. En lugares como éste es donde se justifica una presencia continua de promoción mediante degustaciones, restaurantes, videos promocionales, etc.

En síntesis, la promoción institucional tendrá que ir, además de por las vías clásicas ya citadas, unas veces unida a la cultura (Embajadas, Exposiciones, Centros Culturales), otras al turismo (cadenas hoteleras, cruceros), otras a la restauración (semanas gastronómicas, restaurantes) y a veces combinando las tres.

En cualquier caso, la promoción institucional no servirá de nada si el sector exportador no sale a vender aprovechando el marco de ferias y otras actividades ya enunciadas, que le permitirán encontrar las oportunidades de negocio para un producto, el jamón curado español, tan ligado a la cultura española.



Francia es el tercer productor mundial de jamones, y vimos ayer cuando presentaron el jamón de Bayona, que solamente esta zona produce 1.300.000 piezas. Aparte encontramos jamón curado en Córcega, en la Auvergne y en Saboya. Sin embargo, los franceses aunque productores de jamón, no han visto el jamón español como competencia a su producción nacional, y esto es muy importante sobre todo cuando veamos luego el caso de Italia.

El ibérico allí es un producto nuevo, un producto tradicional español. Lo ven como un producto artesano y ha sido bien aceptado también en parte por esa moda de todo lo que viene de España, no solamente en el tema de la gastronomía, sino a nivel general. Han descubierto y están apreciando la riqueza agroalimentaria de España. Parece como si la tendencia hacia el producto italiano hubiera dado un giro hacia España, como país a descubrir. Así está ocurriendo con el aceite de oliva, con las conservas, y con el jamón.

Nosotros estamos en Francia desde el año 1996 y entonces comenzamos por las principales tiendas delicatessen del área de París, donde todavía estamos presentes. Luego hemos entrado ya en el segmento de la restauración y la hostelería, en el que ahora nos estamos centrando. Estamos poco a poco saliendo del área de París acercándonos a los mercados regionales, a nuestro juicio muy interesantes.

Particularmente creo que Francia es un mercado con mucho futuro. Estamos trabajando las tres presentaciones tradicionales para nosotros de jamón: la pieza entera con hueso, el centro de jamón deshuesado y envasado al vacío y también el jamón loncheado en paquetes de 100 gramos, al vacío.

En segundo lugar me gustaría hablar de Portugal, país también productor de jamón curado y donde el jamón ibérico está en alza, siendo cada vez más conocido. En estos últimos cinco años las exportaciones de jamón español a Portugal se han multiplicado por cuatro, y aunque en ello se debe en gran medida al éxito del jamón serrano, yo diría que es casi imposible entrar en una cervecería o marisquería hoy en Lisboa o en Oporto (o en un restaurante de cierto nivel) donde no encontremos un jamón ibérico. Si tenemos en cuenta sus proporciones, Portugal es el país de mayor consumo de jamón ibérico fuera de España, aunque el consumo se concentre en las áreas metropolitanas de Oporto y Lisboa.

El consumo es bajo en los hogares portugueses donde se come más jamón cocido, mientras que el jamón curado se consume en restaurantes y hoteles. En grandes superficies es posible también encontrar jamón ibérico, pero se centra en la época de Navidad. Es un producto caro para el nivel de renta medio de los portugueses, pero donde creo que otras categorías de ibérico, como el jamón de pienso tienen fácil salida y un futuro prometedor.

Hemos visto estos días que Alemania es el país con más crecimiento de consumo en jamón serrano. Es un mercado con una oferta muy amplia en jamón y embutidos y donde los productos curados tiene muchísima aceptación. Encontramos un consumidor bastante abierto a lo que viene de fuera y conocedor de lo español y de los jamones españoles, gracias al turismo en nuestro país. Es un mercado que aparentemente parece fácil porque hay un gran poder adquisitivo, pero sin embargo no lo es, y no sé si es que las empresas españolas del ibérico no hemos sabido acercarnos a la distribución, pero la realidad es que nos está costando mucho. Es un mercado muy influido por el precio. No olvidemos que Alemania es el país donde nació y donde más fuerza tienen los "hard-discount". Yo siempre comento que Alemania es el único país donde podemos ver a una persona ir a comprar en un Porsche o en un Mercedes descapotable a un Lidl o a un Día, cosa que sería muy difícil en países como Francia o España. Podemos decir que el alemán mira mucho "el marco" en el tema de alimentación. Ocurre lo mismo aunque en menor medida, en hostelería.

Es un mercado en el que tiene mucha salida el jamón sin hueso. Nosotros, casi todo lo que estamos enviando a Alemania es deshuesado. Demandan un jamón con unas determinadas características. Nosotros tenemos un corte especial para Alemania en centros deshuesados, donde se le quita un poco la grasa, el tocino exterior. No olvidemos que Alemania no tiene la cultura de la grasa que tienen los países latinos, como Italia o como Francia, donde no es una preocupación.

Nuestra distribución se centra en tienda gourmet, supermercado de gama alta y en restaurantes, muchos de ellos especializados en cocina española. En Alemania hay un número elevado de restaurantes españoles, aunque no todos son de la calidad que nos gustaría. Lo mismo ocurre en Suiza, que es un país en el que estamos trabajando bastante bien el ibérico, y donde estamos



convencidos tiene buenas posibilidades. Es un mercado muy parecido al alemán y donde el producto está funcionado muy bien en hostelería de alto nivel.

Para acabar con los mercados me gustaría hablar de Italia, que es un país en el que tengo mucha confianza, porque aunque sean competencia directa en los jamones de cerdo blanco, se trata del mercado con mayor número de conocedores de jamón. Es el segundo país productor de jamón y el segundo mercado consumidor del mundo tras España. También son los mayores exportadores de jamón curado a nivel mundial, en gran medida a la ventaja que les proporciona su gran red de distribución internacional: los miles de restaurantes italianos en el mundo. En Italia se hace un jamón suave, dulce, con poco color comparado con el nuestro y del que se sienten sumamente orgullosos.

En los últimos años, las importaciones de jamón en Italia están aumentando poco a poco. El jamón ibérico está empezando a conocerse y a referenciarse en algunas tiendas. Sin embargo, el consumidor italiano en principio no entiende el elevado precio del producto. Y esto lógicamente cuesta explicárselo. Además, existe una gran confusión con todos los jamones españoles, serranos, ibéricos, Jabugo, pata negra, etc. que sinceramente no ayuda mucho.

Nosotros hemos tenido bastante suerte en encontrar un buen distribuidor, una tarea nada fácil en Italia ya que cuenta con una red de distribución muy especial y muy fragmentada a nivel regional. Todos sabemos que nada tiene que ver la Italia del Norte con la del Sur. Hay un predominio de la tienda tradicional, la charcutería tradicional y llegar ahí no es sencillo.

Sin embargo es un mercado en el que, repito, tengo mucha confianza, porque saben apreciar el buen jamón. Es muy difícil que un italiano te diga realmente que ese jamón es el mejor del mundo, pero no nos debe importar ni tenemos que intentar que nos lo digan. Deben darse cuenta ellos mismos que el jamón ibérico es un producto diferente, que viene de una raza muy particular con una alimentación muy especial. Al igual que ocurre en España con la eterna comparación entre el serrano y el ibérico, hay que hacer ver a este último como un producto totalmente diferente y con un posicionamiento distinto.

Hay otros mercados más pequeños en Europa, pero que no dejan de ser interesantes de cara al futuro: Reino Unido, Bélgica, Holanda, los Países Escandinavos y Grecia, donde nosotros estamos, no tanto por una cuestión de rentabilidad comercial hoy por hoy, sino también por una cuestión de imagen y prestigio. Ayer, Pedro Subijana, el excelente chef vasco, nos hablaba aquí de que es muy importante el prestigio, y en el caso nuestro tan importante es que nuestro jamón este en determinados puntos de venta como para esos puntos de venta también es importante tener nuestro jamón. Por ejemplo, nosotros tenemos un distribuidor en Grecia, que tiene cuatro o cinco tiendas delicatessen por todo el país, en los mejores restaurantes y en dos o tres tiendas de Atenas, y aunque no mueve un gran volumen, pienso que es importante estar allí. Estamos haciendo marca en un mercado de alto nivel que por sus características sobrepasa las barreras de cada país.

Me gustaría hablar un poco de un tema que es clave desde mi punto de vista en la comercialización del jamón ibérico, que es la figura del distribuidor, de la que creo que se ha hablado poco estos días. Nuestros distribuidores en los mercados exteriores son una pieza clave para el éxito en la comercialización de un producto. Y más cuando se trata de un producto como el jamón ibérico, nuevo, desconocido.

¿Cuales son desde el punto de vista personal de Sánchez Romero Carvajal las características de un buen distribuidor internacional? La primera de ellas es que sea el adecuado: que se adecue al tamaño de tu empresa y a la estrategia y a la filosofía de tu empresa. Si no, no habrá entendimiento mutuo. También es fundamental, a nuestro juicio, que conozca en profundidad el producto, los jamones españoles, sus diferencias con los jamones curados del mundo, sus particularidades, sus puntos fuertes y débiles. Tiene que tener estos conceptos muy claros porque él va a tener a su vez que aclararlos y va a tener que estar continuamente comunicando y formando. Tiene que ser alguien enamorado del producto, que crea en él y que sepa transmitir sus bondades, aparte de pensar en el negocio.

En nuestra opinión personal tiene que estar dispuesto a trabajar con la marca, a crear marca contigo y a invertir mano a mano con la empresa productora. Nosotros defendemos una estrategia de marca, especialmente cuando estamos hablando de un producto gourmet, de un producto de muy alta calidad y precio.

No sería fácil imaginar a Vega Sicilia, por poner un ejemplo, o al champagne Dom Perignon, yendo con una marca blanca de un distribuidor, a un país exterior.

Esta defensa que hacemos en Sánchez Romero Carvajal de la marca propia es compatible con la idea de formar parte de proyectos sectoriales de promoción, como es el caso del Consorcio del Ibérico, del que Sánchez Romero Carvajal es miembro fundador, porque es crucial para todos la divulgación del producto y creemos que no afecta a la propia marca del fabricante.

Otro tema que desde nuestro punto de vista personal es importante, es que el distribuidor trabaje en un régimen de exclusividad, porque estimamos que es necesario que el distribuidor se comprometa totalmente con el productor. Es necesaria una fidelidad entre ambos, ya que si no nos podemos ver en manos del distribuidor, lo que en ocasiones puede resultar perjudicial. Esa es la realidad.

Es importante también a nuestro juicio que la empresa productora comparta con su distribuidor una responsabilidad económica en lo que respecta a las inversiones en promoción. Nada se consigue sin esfuerzo (personal y económico). Hay que invertir y esto tiene su recompensa más tarde o más temprano.

En Sánchez Romero Carvajal hemos ido poco a poco construyendo nuestra estrategia de internacionalización, a base de éxitos y de errores que hemos tenido que corregir. Encontrar el distribuidor adecuado no es tarea fácil, como hemos dicho; pero creo que cada día estamos más convencidos de a dónde queremos llegar.

Nuestra idea en los mercados internacionales es la centrarse únicamente en un producto de muy alta calidad, en nuestro caso el "Cinco Jotas", un jamón 100% ibérico, defendiendo la raza, donde podamos demostrar la trazabilidad de la que tanto se ha hablado estos días, y sobre todo es importante para nosotros el posicionarnos en el mercado exterior como un jamón de la más alta calidad.

Sabemos que una marca no se hace de la noche a la mañana, pero trabajando siempre en el camino de la calidad, estamos viendo un buen retorno en imagen y prestigio.

En resumen, estoy convencido de que en España tenemos un producto excepcional, el jamón ibérico, que nosotros lo sabemos y que lo tenemos que comunicar en otros mercados. Creo que hay sitio para todos o casi todos y que si sabemos ser profesionales, luchar por la calidad y no por el precio, si invertimos y no metemos la pata como estos días hemos estado viendo que se ha hecho con el jamón serrano en algunos mercados, si sabemos elegir a los distribuidores adecuados y tenemos clara una estrategia, veremos un resultado favorable. Nuestro producto será casi siempre un producto de nicho y eso lo sabemos, pero creo que al final esa suma de pequeños mercados pueden ser un mercado muy atractivo para el sector y para la imagen general de nuestro país.

## COMERCIALIZACIÓN DEL JAMÓN EN JAPÓN

Takahiro Shidara

Director de Promoción de Importación

Japan External Trade Organization (JETRO) - MADRID

Buenos días, Señoras y Señores.

Constituye una gran satisfacción y un gran placer para mí, como Director de Promoción de Importación de JETRO MADRID, haber sido invitado a participar en este Primer Congreso Mundial del Jamón.

El tema que hoy me ha tocado desarrollar como ponencia, es la de la comercialización del jamón español en Japón.

Para empezar este tema, deseo cubrir tres puntos claves.

Primero: El estado actual del comercio

Segundo: El mercado y el consumidor japonés.

Tercero: Los programas de apoyo al exportador de Jetro

### SITUACIÓN ACTUAL DEL MERCADO

Ya hace un año desde que se importó el primer jamón español a Japón.

Según los datos oficiales que tengo del Ministerio de Finanzas de Japón, desde enero (que fue cuando se efectuó la primera importación) a agosto del año pasado se han importado 36 toneladas de jamón español a Japón, con un promedio de 4.5 toneladas por mes, lo que nos hace suponer que ya se habrán importado algo más de 60 toneladas hasta la fecha.

Durante este periodo, hemos captado algunos pequeños problemas, que la mayoría resultaron ser errores documentales y otros de la calidad de los bloques de jamón que, a pesar de que se había pedido el producto deshuesado, al momento de cortarlo en lonchas, aparecieron trozos de hueso. El caso más destacado fue cuando se detectaron los problemas de las vacas locas en España y se detuvieron algunos envíos de jamón en las aduanas españolas de Valencia y de Madrid. Cosa que ya se ha aclarado. Esta parada se efectuó por orden de la Administración Española, ya que en el acuerdo bilateral constaba que en España no se detectaba ninguna clase de peste porcina, bovina, o fiebre aftosa. Y en caso de que no fuera así se suspenderían los envíos. Luego se comunicó el problema al Ministerio de Agricultura en Japón, quienes dieron el visto bueno para el envío, ya que era obvio que la peste bovina no afectaba al jamón. Y ahora mismo, los dos gobiernos están en el trámite de suprimir las palabras "peste bovina" de los documentos de certificación de sanidad.

El verdadero problema actual es el de la fiebre aftosa. Japón ha cerrado la frontera desde el día 4 de marzo para la importación de productos cárnicos de animales artiodáctilos procedentes de Bélgica, Francia y Dinamarca, debido a que la Administración de estos países notificaron casos dudosos que aparecieron en sus respectivos sectores ganaderos. En cuanto a Dinamarca y Bélgica, se comprobaron que sus casos no eran fiebres aftosas y el Gobierno japonés ya ha levantado el cierre a estos países. En cuanto a Francia, el día 13 se comprobó la existencia de la fiebre aftosa, lo cual significa que ya no podrá importar carne de animales artiodáctilos, desde este país, hasta que se haya controlado el problema y se dé el visto bueno de la Organización Mundial de Sanidad Animal. El Gobierno japonés y las empresas importadoras de Japón, están muy preocupados sobre este tema y piden un control riguroso, tanto a las administraciones estatales como a los empresarios del sector, para que eviten la aparición de esta fiebre en España.

### EL MERCADO DEL JAMÓN EN JAPÓN

El mercado japonés del jamón (incluyendo tocinos y los Press-ham) en 1999 tiene un valor general de 400 mil millones de yenes (unas 680 mil millones de pesetas). Con la introducción del jamón español al mercado, esta cifra tiene previsto aumentar, ya que el jamón español se está introduciendo

como un producto de alta calidad.

Las cinco mayores empresas de este sector en Japón son:

1. Nippon Meat Packers Inc.
2. Itoham Foods Inc.
3. Prima Meat Packers, Ltd.
4. Snow Brand Foods Co.,Ltd.
5. Marudai Food Co.,Ltd.

Con estas 5 empresas ya se tiene el 51.5% del mercado de jamón en nuestro país. Si se les une otras empresas de tamaño medio del sector, con 13 empresas en total cubre el 67.4% del mercado del jamón.

Ahora voy a presentar algunos datos interesantes de cómo se vende el jamón español en Japón. Esto está en base a una encuesta que hice a algunas empresas importadoras:

#### El precio del jamón español en Japón

100 gramos de jamón serrano cuesta ahora mismo en Japón, 1200 yenes (unas 840 pesetas). Y un ibérico el doble. Un precio no muy barato, pero que se consume por aquellos consumidores que conocen el jamón español, ya sea porque han vivido aquí en España o porque la han visitado como turistas o estudiantes.

#### Los principales puntos de ventas son

1. Grandes Almacenes ( la pata entera y se corta en presencia del comprador)
2. Supermercados (en lonchas al vacío)
3. Restaurantes
4. Convenient Stores (tiendas tipo VIPS) (en lonchas al vacío)

#### La edad de los consumidores

Los principales compradores son personas cuyas edades están entre los veinte y los treinta años.

Para los consumidores mayores, que son siempre más sensibles a los temas de la salud, el contenido de sal en un jamón sería una razón para no comerlo. Pero las empresas han realizado promociones para las tiendas, e incluso para los consumidores, explicando lo saludable que puede ser un jamón español. Existen también empresas que tienen unas páginas dedicadas exclusivamente al jamón español, dentro de sus páginas web.

### EL APOYO DE JETRO HACIA LAS EMPRESAS EXPORTADORAS

En primer lugar, Jetro es un organismo semigubernamental dependiente del Ministerio de Economía e Industria de Japón, siendo nuestra actividad la promoción de las relaciones económicas de Japón en el exterior.

- 1) Envío de especialistas "senior" a los países desarrollados, para asesorar sobre como exportar a Japón.

Se trata de personas muy cualificadas con amplia experiencia en comercio exterior que permanecen por periodos en torno a los 3 años en cada país. En el caso de España, tenemos un experto destacado en el Instituto Español de Comercio Exterior (ICEX) que es el Sr. Kubotera. Su función principal es la de captar productos potenciales para la exportación a Japón y presentarlos a través de una revista mensual que publica Jetro, a través de nuestra página web de Tokio y también dentro de un programa de televisión que tiene Jetro en Japón. El asesoramiento del experto es totalmente gratuito, tenga o no éxito el negocio.

- 2) A través de Internet, en la página de JETRO, donde se da información de todos los programas existentes, también podrán acceder a un nuevo programa denominado "Technology Tie-up Promotion Program" que es un nuevo mecanismo de promoción de negocios con compañías japonesas, a través de un sistema de registro, vía Internet, que permite a empresarios de todo el mundo un enlace directo con potenciales socios comerciales en Japón.

- 3) Y para aquellas personas que ya tienen contacto con empresas japonesas, tenemos establecimientos denominados Centros de Promoción de Negocios (Business Support Centers) en las ciudades de Tokio, Osaka, Nagoya, Kobe, Fukuoka y Yokohama. El centro viene equipado con ordenadores, fax, teléfono, asistentes y asesores. El único coste es el de la comunicación telefónica y de fax.

Con esto termino. Solamente me queda agradecer su atención a mis palabras y quedar a la disposición de ustedes, bien en el coloquio al final de este acto, o bien en nuestra oficina de Madrid.

Otro ejemplo lo hemos visto también con la carne de Argentina. El reciente brote de fiebre aftosa en ese país, determinó que el Comité Veterinario de la Comisión haya propuesto la restricción radical para la importación de la carne Argentina. ¿Basado en opiniones y razones científicas? No estrictamente, ya que se trataba de una carne madurada, que ya se estaba importando, bajo condiciones concretas de elaboración y certificación cuando, Argentina tenía un estatus de país libre con vacunación. ¿Qué trato, entonces, podremos esperar para los productos de la UE si se produjera una situación sanitaria inversa, como sucede en el caso de la EEB?

Estas exigencias sanitarias son específicas del sector agroalimentario, y además son previas a cualquier exportación. De nada sirve que nos hayamos esforzado en unas campañas impresionantes y carísimas de promoción genérica o de producto en un país tercero, como tampoco que se haya conseguido un acuerdo estupendo de reducción arancelaria, o que suponga una mejora sustancial de un contingente de exportación para un determinado mercado, si, finalmente, las restricciones sanitarias nos pueden impedir cubrir la mitad del contingente o incluso acceder a ese mercado. Podría darse el caso de abrir un mercado por un acuerdo comercial, que esté cerrado sanitariamente.

Es decir, el certificado veterinario debe ser previo a todo lo demás. Y es algo que me gustaría transmitir al sector porque parece ser que existe la percepción por parte de algunos operadores de que el certificado veterinario es el trámite de menor importancia en el conjunto de documentos que hay que reunir cuando se quiere exportar un animal o un producto agroalimentario. Sin embargo lo primero debe ser, comprobar si la situación sanitaria permite llegar, o no, con un producto a un determinado país.

¿Las restricciones sanitarias están justificadas?, Pues normalmente sí, pero no siempre están suficientemente justificadas, ni apoyadas en opiniones científicas relevantes como exigen las recomendaciones de los Organismos Internacionales.

No obstante, la posibilidad de aplicación del principio de precaución a cuestiones de sanidad, y la aceptación, por parte de la Organización Mundial del Comercio, de que los países pueden establecer el nivel sanitario que consideren adecuado, de alguna forma permiten un grado de subjetividad bastante amplio a la hora de que un país establezca el nivel de seguridad que quiere para sus consumidores.

Lo normal es actuar en este campo sobre la base de un análisis de riesgo. Y ese análisis de riesgo tiene en consideración, entre otras cosas, la situación sanitaria del país exportador, los programas sanitarios puestos en marcha, las medidas que aplica para la detección de enfermedades, la situación sanitaria del país importador, si existen en éste programas sanitarios en relación con determinadas enfermedades (vacuna o no contra una determinada enfermedad), la cantidad y el tipo de productos que se importan, el destino (consumo directo o transformación), la regionalización. Vemos, por ejemplo, la actuación, entre otros países, de la Administración Norteamericana que, como consecuencia de la fiebre aftosa cierra las fronteras a los animales sensibles y sus productos, excepto a determinados productos cuyas condiciones de elaboración y tratamiento se detallan expresamente. Sin embargo, existen problemas con el acuerdo de equivalencia con Estados Unidos precisamente porque este país no aplica el principio de regionalización a la UE, y no discrimina entre países en razón de si se han producido brotes en un país o no. Entienden la Unión Europea como lo que es, como un mercado único y sin fronteras. Las medidas cautelares por tanto se adoptan y aplican para el conjunto de la Unión Europea. Lo mismo ha sucedido con las medidas cautelares adoptadas por otros países.

También se tiene en cuenta en el análisis de riesgo la evaluación de los servicios veterinarios, no solamente del país que exporta, sino del propio país que importa. Es decir, la posibilidad del importador de hacer frente a cualquier eventualidad o problema de sanidad veterinaria que pudiera producirse como consecuencia de asumir un riesgo demasiado alto. Es decir, hay servicios veterinarios, y estoy pensando en este momento, por ejemplo, en los países bálticos, que, aunque conocemos, a través de los estudios preadhesión que lleva a cabo la Comisión, que presentan deficiencias importantes en sus servicios veterinarios, imponen unas exigencias muy elevadas para las importaciones desde la Unión Europea. Se entiende que tienden a no aceptar ningún riesgo porque, en razón de las aludidas deficiencias, en caso de producirse cualquier problema de sanidad animal en su territorio, serían incapaces de reaccionar con la presteza necesaria

¿Cómo es posible salvar estas restricciones? Evidentemente en primer lugar intentando adquirir y conservar el mejor estatus sanitario posible, especialmente la consideración de país libre de las enfermedades de la lista A de la OIE.



Un importante instrumento de trabajo en este campo son los acuerdos sanitarios. Sirva como ejemplo el caso de las exportaciones de carne de vacuno a la Federación Rusa: cuando se produjo el brote de Encefalopatía Espongiforme, España, renegó el acuerdo existente, que nos ha permitido, hasta la fecha, mantener las posibilidades de exportación a ese país.

Los acuerdos nos permiten, además, prever contingencias y reaccionar anticipadamente, es decir, tanto importador como exportador conocemos y asumimos un compromiso respecto a las condiciones sanitarias y características de un producto. Sabemos lo que estamos certificando y podemos prever, en la medida que van produciéndose acontecimientos y evolucionando situaciones, cuando vamos a tener un problema con un determinado producto y en un determinado mercado. Eso es lo que buscamos y encontramos en los acuerdos sanitarios.

Así, una parte muy importante de nuestra actividad, está dedicada a conseguir acuerdos sanitarios con terceros países, de los cuales podamos "colgar" una serie de protocolos o certificados para cada producto, que nos faciliten la exportación.

¿Qué nos ayuda a conseguir estos acuerdos o a rebajar la presión de las limitaciones? Pues nos ayuda mucho, lógicamente, la ausencia de posibilidades alternativas de abastecimiento del tercer país que nos compra. Como ejemplo, la negociación del acuerdo para la exportación de bovinos vivos al Líbano. Los operadores españoles nos pidieron que se negociara la posibilidad de enviar animales criados en España (nacidos en España y en otros países de la UE pero que llevaran al menos 6 meses en nuestro país). En un principio obtuvimos como respuesta el rechazo de nuestra propuesta, ya que la administración libanesa exigía, exclusivamente, animales nacidos en el país de procedencia de la exportación; y de repente, cuando empezaron a producirse sospechas de la existencia de un caso de fiebre aftosa en Francia, aceptan nuestra petición y garantías. ¿Por qué? Porque no podían proveerse en Francia y tuvieron que buscar otro abastecedor. Entonces a nosotros después de llevar semanas intentando negociar una determinada condición, de repente se nos han abierto las puertas como por arte de magia. En realidad no ha sido tal magia, sino la necesidad de conseguir un proveedor en un momento determinado.

Colabora también de forma evidente en la consecución de los acuerdos, la presión de los importadores ante su administración. Podríamos citar el caso de Japón y los certificados para la exportación de los jamones en el momento en que se produce la encefalopatía espongiforme en España. El certificado para la exportación de productos porcinos a Japón, era un certificado para unguilados. Luego, afectaba tanto a los porcinos como a los bovinos, y se certificaban en el mismo la situación sanitaria respecto a las enfermedades que afectan a las dos especies. A diferencia de otros países, en el caso de Japón fue prácticamente inmediata colaboración y la reacción de las autoridades sanitarias autorizándonos la modificación del certificado: "tache usted, ponga un sello y mande los jamones". Es decir, el interés del mercado de importación y la presión del importador sobre sus autoridades también pueden contribuir a que, en un momento determinado, una restricción sanitaria deje de serlo o, al menos, se pueda flexibilizar.

¿Dónde intervenimos como Administración? Pues, fundamentalmente, en la negociación de los acuerdos sanitarios. La dificultad de este trabajo reside en que los acuerdos sanitarios no se redactan siempre en los términos, ni son siempre, como nosotros quisiéramos. También en materia de sanidad el cliente siempre tiene razón, en tanto su exigencia no suponga un problema insalvable o cree dificultades de certificación, que también se producen. Nosotros, como administración exportadora, podemos llegar a presionar hasta un determinado punto, pero en la práctica es el cliente, administración importadora, quien establece las garantías para la aceptación de la mercancía.

Otro ejemplo ilustrativo aplicable a este asunto: el acuerdo para exportar carne de porcino a Bulgaria; parece ser que la administración búlgara quiere que las canales porcinas que estén analizadas de triquina, lleven una marca en forma de T, exigencia que no existe en la UE. Bueno pues tras mucho insistir, el exportador que quiera hacer negocio con Bulgaria tiene que ponerle la T al porcino (aún estamos intentando que acepten que el marcado con la T se pueda realizar por el importador).

En la mayoría de las ocasiones todo esto que cuento no es conocido ni muy bien comprendido por los exportadores que únicamente constatan las dificultades de encontrar un funcionario que certifique todos los extremos de un certificado veterinario.

Dado que somos muchos los que intervenimos, en el proceso de exportación de una mercancía, varios Departamentos Ministeriales (Comercio, Sanidad, Agricultura), Comunidades Autónomas, también implicadas en las certificaciones de condiciones particulares de explotaciones o de animales, la primera obligación de la administración es la de coordinarse o buscar medios de coordinación. Un ejemplo interesante es el del Grupo de Trabajo de Comercio Exterior de Carnes que "patrocina" por decir así, la Secretaría de Estado de Comercio Exterior, en el cual participamos los representantes de todos los Ministerios implicados, con los representantes del sector. Conseguimos así, en la medida de lo posible, orientar nuestro trabajo en la dirección y hacia los objetivos que el sector nos demanda. Por ejemplo, acciones que tenemos pendientes en este grupo cárnico:

- Acciones en relación con México, (para mandar jamones a México hay que pasar por Estados Unidos);
- Con Chile, problemas existentes con la homologación de empresas, con Brasil nos pasa otro tanto de lo mismo;
- Con China, que nos sigue considerando como un país afectado de peste porcina clásica (pendientes de una visita de sus autoridades)
- Con Hong Kong, Singapur y Filipinas, donde queremos empezar a desarrollar los mercados.

Esta parte de nuestra actividad, orientada a posibilitar la apertura de nuevos mercados, en la que deseáramos avanzar con más agilidad, se ha visto ralentizada, e incluso interrumpida, por la necesidad de atender los requerimientos de información y justificación de nuestra situación sanitaria respecto a la Encefalopatía Espongiforme y la Fiebre aftosa de todos los países con los que ya existen relaciones comerciales para intentar mantener abierto el mercado o evitar su cierre a nuestros productos.

En los últimos meses se han producido importantísimos cierres cautelares de frontera, tanto como consecuencia de la encefalopatía como de la fiebre aftosa y prácticamente está cerrado todo el comercio de carne de vacuno en el ámbito mundial para productos procedentes de todos los países de la Unión Europea.

Las propias decisiones adoptadas en el seno de la Unión Europea respecto a la EEB han afectado también, negativamente, a este comercio mundial. Al imponernos, como consecuencia de presiones sociales, a nosotros mismos, restricciones, no siempre justificadas científicamente, hemos puesto de manifiesto la falta de claridad existente, inseguridades e inconsistencias y, en definitiva, nuestros puntos débiles, lo cual está siendo utilizado en contra de nuestros intereses por los países terceros.

Por último, con relación a la fiebre aftosa, hasta la fecha, la mayoría de los países del Este han impuesto medidas cautelares de cierre a todos los productos de las especies susceptibles procedentes de toda la Unión Europea, sin distinguir entre países con casos declarados o no. Por el contrario, Estados Unidos ha exceptuado de la prohibición de importación en su territorio una lista de productos que pueden ser admitidos. Y, como nos ha dicho el responsable de la oficina Comercial en España, en Japón actualmente no hay ningún tipo de restricciones para productos procedentes de España.

Todos estos países nos están exigiendo, ahora, que expliquemos las medidas existentes para la prevención erradicación y control de la enfermedad en cada país, para la investigación y control, en su caso, de los animales procedentes de países afectados y aquellas acciones emprendidas para evitar la aparición de la enfermedad.

Finalmente, concretando en el caso del Jamón, protagonista de este Congreso Mundial, y con respecto a la Fiebre aftosa, dado que se trata de un producto salado y curado, y a la luz de un trabajo efectuado a principios de los años 90 en colaboración entre las administraciones americana y española y varias empresas del sector, que demostró la inactivación de los principales virus que afectan al porcino (peste porcina clásica, peste africana y fiebre aftosa), por efecto del proceso de maduración a la que se somete tanto el jamón como el lomo curados, creemos que podremos salvar estos productos de los problemas de comercialización que inevitablemente afectarán a los productos frescos, al menos en ciertos mercados, siempre y cuando sus exigencias sanitarias se basen en análisis de riesgo rigurosos y evidencias científicas.

De momento entiendo que hemos salvado el mercado de Estados Unidos y Japón. Lo cual es de gran importancia dado que lo que hace Estados Unidos sirve de base a las medidas que adoptan otros países en esta materia, principalmente los de Centroamérica y Canadá, interesantes áreas de expansión del mercado del Jamón.



## INTERNET COMO CANAL DE VENTAS

Arturo Gámez Gámez

Jefe de Sección Informática de la Dirección Regional en Sevilla  
Instituto Español de Comercio Exterior (ICEX)

Buenos días:

Tratar de exponer en este Congreso los beneficios que Internet puede ofrecer a las empresas exportadoras puede considerarse hoy por hoy una misión de valientes: en estos momentos, como Uds. saben, se prodigan las noticias de los fracasos de las más conocidas empresas.com. Sin embargo, las empresas deben acometer, y esa es mi sugerencia, sus proyectos empresariales de presencia en la Red. Cuanto antes las empresas empiecen, antes estarán en disposición de enfrentarse a la competencia que se avecina en la lucha por el control de este nuevo canal de comercialización. En mi ponencia trataré de destacar la importancia de Internet como canal de exportación.

Efectivamente, Internet ofrece importantes ventajas a las empresas exportadoras. El camino no es fácil. Debemos tener en cuenta la importante y clásica distinción entre comercio B2B, Business to Business, y B2C, Business to Consumer.

En el ámbito del comercio entre empresas en Internet, las partes contratantes serían en nuestro caso las empresas importadoras y exportadoras. Implementar un negocio B2B, en palabras de un responsable de AreaB2B puede suponer un coste de en torno a 1.000 millones de pesetas, aunque esta cifra está muy condicionada por el sector de que se trate. Sí está claro, no obstante, que la implantación de un proyecto B2B, entre importadores y exportadores, supone no sólo unos altos costes sino una enorme complejidad, puesto que implica, para ser verdaderamente eficiente, que toda la cadena interempresarial se encuentre inmersa en el proceso digital-transaccional.

Hasta ahora las transacciones electrónicas entre empresas se venían desarrollando mediante el Intercambio Electrónico de Datos (EDI). Algunas de nuestras empresas exportadoras han visto como han perdido oportunidades de exportar a determinadas centrales de compra extranjeras porque éstas utilizaban EDI en sus relaciones con proveedores y a los exportadores de mediano tamaño les era imposible acometer las inversiones de implantación de esta tecnología. Sin embargo Internet permite ahora realizar esto mismo o más a un menor coste.

Como ventaja de un proyecto B2B es de destacar la reducción de los costes en publicidad. Los actores participantes son conocidos, las mismas empresas importadoras-exportadoras que ya comerciaban por los canales tradicionales.

No obstante, las empresas exportadoras, incluso aquellas que exportan a importadores y no al consumidor extranjero directamente, debe acometer proyectos o portales dirigidos a éste último. Internet es una herramienta que permite con bajo coste dar a conocer la oferta productiva de una empresa en otros mercados distintos del nacional. Y ello aunque solo se utilice como herramienta de marketing, y aunque no se permitan a los consumidores la compra on-line; pero sí indicaremos a ellos cuál es nuestra red de distribución en su país donde pueden adquirir esos productos.

La desventaja en un portal orientado al consumidor son los altísimos costes en publicidad. La empresa no obstante comenzará a darse a conocer en sus principales mercados tradicionales, aplicando aquella máxima de "pensar localmente, actuar globalmente".

Naturalmente cuando hablamos de las posibilidades del e-commerce han de tenerse en cuenta las múltiples y poderosas barreras que a tal efecto existen hoy día.

Por una parte, la desregularización. Son muchos los aspectos legales sin reglamentar en este momento que favorecen la inseguridad jurídica en las actuaciones mercantiles por Internet.

Empezando por algo tan básico como los nombres de los dominios. Es sabido que las empresas deben empezar a acometer su proyecto en la Red con la reserva de un nombre de dominio, con el fin de que éste no le sea usurpado por un tercero. No obstante, comienzan a existir soluciones al cybersquatting, con la normativa aprobada por el ICANN respecto de los dominios genéricos (com, net,

etc.) y la Orden del Ministerio de Fomento respecto de los dominios punto es. El propio papel de la OMPI en la resolución de conflictos pro nombres de dominio empieza a ofrecer resultados favorables.

El aspecto de la seguridad de también de destacar. El tráfico mercantil se sustenta en la confianza entre las partes que intervienen en una operación comercial. En los canales tradicionales, los exportadores conocían a sus importadores-distribuidores, y viceversa, y confiaban entre sí. En el nuevo escenario, el mercado se ensancha con el incremento exponencial de los potenciales clientes, de quienes no se tiene referencia de su seriedad o solvencia. Los actuales protocolos de seguridad, como SSL, y últimamente SET, empiezan a ofrecer seguridad en las transacciones comerciales digitales.

España es uno de los primeros países en tener regulada la validez jurídica de la firma electrónica, anticipándonos incluso a la aprobación de la Directiva Comunitaria que vendría a establecer el marco común regulador.

Las propias Cámaras de Comercio, con su proyecto Camerfirma, empiezan a ofrecer servicios de firma digital orientados a empresas. Otros proyectos a destacar en nuestro país lo encontramos en SafeLayer, Feste y ACE.

No podemos olvidar tampoco la próxima aprobación de la Ley de Comercio Electrónico en nuestro país.

Las pymes exportadoras deben iniciar la creación de mercados verticales, valiéndose de las infraestructuras creadas por terceros, y buen ejemplo de ello lo tenemos en mi compañero en esta Mesa Redonda, perteneciente a Verticalia.com, en concreto al sector de cárnicos, mundocarne.com.

Si combinamos las nuevas teorías sobre la exportación a través de Internet con la tradicional idea de que exportar para las pymes es algo complicado si quieren hacerlo por ellas mismas, la conclusión podría ser que los actuales consorcios de exportación deben transformarse en portales verticales de exportación, compartiendo de esta manera los costes de instalación y funcionamiento. Estos consorcios de exportación a través de Internet habrán de buscar la complementariedad de los socios, intentando que esos socios estén en los mercados de destino de cada participante.

Nada más, sólo insistir para terminar que las empresas que aun no están presentes en Internet deben animarse a dar ese paso, porque es un nuevo medio del que hay que aprender y solo con el rodaje adquirirán los necesarios conocimientos que le permitan con el tiempo estar preparadas para la competencia que se avecina en el nuevo canal. El sector gourmet en particular tiene importantes posibilidades de comercialización por la red.

Cedo la palabra al señor Philippe Poulachon, quien como importador francés de jamón contempla también su presencia en Internet en el medio plazo.

Muchas gracias a la organización de este Congreso por invitarme a participar en el mismo.

## LAS CADENAS DE TIENDAS: EL SEGMENTO GOURMET

Philippe Poulachon

Director

BYZANCE

### INTRODUCCIÓN

Antes de todo pido disculpas por mi español y por todas las faltas que hago. Sin embargo espero que ustedes puedan entender el sentido de mi ponencia.

Diciendo esto quiero agradecer a los organizadores de este congreso por haberme invitado a formar parte de esta mesa redonda. Os voy a contar la experiencia que he tenido con la apertura de las tres tiendas en París.

Naturalmente esta experiencia se sitúa desde un ángulo comercial y desde un punto de vista extranjero del país productor.

También quiero agradecer a toda la gente que me ayudó a conocer el sector del ibérico: Desde Gregorio y Eloy Hernández de ASICI hasta Luis Sillo del INIA, desde Elena Diéguez Garbayo de AECERIBER hasta todos los fabricantes de jamones que he visitado desde hace seis años (y son numerosos).

Sin la estupenda acogida que me han dispensado nunca hubiera sido posible hacer lo que hemos hecho.

### PRIMERA REFLEXIÓN: FUERA DE ESPAÑA NO ES LO MISMO QUE DENTRO.

De hecho, cada uno de nuestros países es muy diferente uno del otro.

Es una evidencia con consecuencias muy importantes.

Un producto no tiene el mismo significado en un país que en otro y no se vende de la misma manera cuando sale de sus fronteras.

Cuando se trata de exportar un producto, uno tiene que empaparse de la cultura del país visitado.

Esto vale también para la cadena de tiendas.

Cualquiera que sea el producto y el concepto, se debe tener en cuenta el país de destino.

### SEGUNDA REFLEXIÓN: UNA ESTRATEGIA = VITAL

Una empresa que no tiene una estrategia muy clara es muy frágil.

Según la prosperidad del sector, los peligros para las empresas no serán los mismos.

⇒ Un sector muy afectado necesita una estrategia muy efectiva (diversificación, mejorar la competitividad etc.) para sobrevivir.

⇒ Un sector, aunque muy próspero, también tiene peligros que pueden revelarse muy perjudiciales para el futuro de las empresas.

De hecho, una gran prosperidad permite también a la mayor parte de las empresas desarrollarse, tengan o no una estrategia.

En el caso de que esta prosperidad baje (lo que, como sabemos todos, ocurre especialmente con los productos derivados de los animales debido principalmente a los ciclos de producción), sucede que las empresas que no tengan una estrategia no están suficientemente preparadas para afrontar una competencia más efectiva.

### TERCERA REFLEXIÓN: UN CONCEPTO = FUNDAMENTAL

Ningún producto puede venderse sin un concepto mínimo.

Estamos en el tercer milenio.

Antes de llegar a la época "internet" (que, según mi opinión será a medio plazo) ya estamos en el centro de una época donde el marketing y el packaging son reyes.

No es decir que el marketing hace todo (por suerte no) pero si faltan el marketing y el packaging, cualquier éxito es muy difícil de alcanzar.

#### UN EJEMPLO: LAS TIENDAS BYZANCE

Vamos a ver cómo las tiendas de Byzance responden a estos tres "factores llaves del éxito".

Pero antes de ello una breve historia de Byzance.

##### 1 – Historia de Byzance.

⇒ *Primer paso: mayo 1995 - Fundación de Byzance* que se dedica a la importación y a la distribución hacia los profesionales únicamente de tres productos:

- Caviar de Irán.
- Salmones ahumados.
- Jamones ibéricos.

⇒ *Segundo paso: octubre 1998 – Apertura de la primera tienda dedicada al público.*

Esta tienda colocada en Boulogne Billancourt se comparte en tres espacios: uno para el caviar, otro para el salmón y por vez primera en Francia una bodega con temperatura e hygrometría controladas para los jamones ibéricos.

⇒ *Tercer paso: Diciembre 1999 – Apertura de la segunda tienda llamada "Jabugo Ibérico & Co" y dedicada únicamente al jamón ibérico y a los productos gastronómicos de España.*

Esta tienda se encuentra en la octava parte de París al lado de los Campos Elyseos.

⇒ *Cuarto paso: Octubre 2000 – Apertura de la tercera tienda dentro de los Galeries Lafayette en la sección gourmets.*

Este stand se dedica únicamente al jamón y a los embutidos ibéricos.

##### 2 – Fuera de España no es lo mismo que dentro

La imagen del jamón en Francia es totalmente distinta a la de España.

Por un lado se trata de un producto de lujo, pero, por otro lado, se trata de un producto básico.

Los conceptos de venta que existen en España no se pueden transferir a Francia.

Además, la cultura gastronómica de Francia es también totalmente distinta la de España.

Implantar el jamón ibérico en Francia bien hacia los profesionales o hacia los particulares, bien a través de tiendas exteriores o de tiendas propias, implica conocer el segmento gourmet y la cultura gastronómica del país hasta el fondo.

La percepción de la grasa en Francia y en España es totalmente opuesta.

También es distinta la manera de conservar un jamón: cuando en España se cuelga un jamón a una temperatura ambiente de entre 20 y 25 grados, en Francia se mete en un frigorífico.

Cuando se trata de construir una cadena de tiendas, sea en Francia o en otros países, todo lo que hace la cultura propia de cada país se debe de tomar en cuenta .

El que olvida esto está abocado al fracaso aunque el concepto sea un éxito estupendo en su propio país.

##### 3 – Estrategia

La estrategia de Byzance en el sector del ibérico, como cualquier estrategia de empresa, ha cambiado mucho desde que empezamos a importarlo a Francia.

Al principio el objetivo era importar y distribuir el producto hacia los profesionales únicamente.

Por eso necesitábamos conocer el producto lo más posible.

En este sentido encontramos no sólo un industrial, sino casi cincuenta industriales diferentes.

Como no era suficiente empezamos a encontrar ganaderos y luego organismos profesionales como ASICI, AECERIBER, Consorcio del Real Ibérico, INIA etc.

A medida que descubrimos el producto, descubrimos que era casi imposible transmitir nuestro tacto a nuestros clientes.

De hecho, cuando se vende un jamón ibérico de Bellota, no se vende sólo un producto sino también toda una cultura que incluye la dehesa, los ganaderos, la montanera, la bellota, etc., etc.

Así llegamos naturalmente a la conclusión de que la única manera de vender el jamón era creando nuestras propias tiendas.

#### 4 – El concepto

Un concepto es algo que le caracteriza de una manera propia.

El concepto de las tiendas de Byzance se puede definir como:

- Tiendas con una cultura profesional.
- Tiendas dedicadas al jamón ibérico Bellota-Bellota® ...
- Y como consecuencia del punto precedente a lo mejor de la gastronomía española.
- Tiendas con entorno estético.

##### 4-1 Tiendas con una cultura profesional

No olvido que llegamos de un universo profesional.

Consideramos que cada cliente que entre en nuestras tiendas es un cocinero o un responsable de una tienda gourmet. En otras palabras debemos vencer a cada uno de nuestros clientes de comprar el producto en lugar de esperar que “él” compre algo.

Este significa que en cada tienda se encuentran:

- ☞ Paneles, documentos, informaciones sobre varias formas para explicar los productos.
- ☞ Un personal muy profesional que puede hablar de la diferencia entre la bellota de la encina y del alcornoque, que puede explicar lo que son los jamones de serrano, de pata negra, de Jabugo, etc.
- ☞ Un personal que sabe cómo se corta a mano un jamón con hueso. Por eso dos veces al año un cortador profesional viene a París para enseñar este arte.

Tener una cultura profesional es casi prohibir las ventas hasta que el cliente pruebe el producto y esté convencido de su calidad.

##### 4-2 El jamón ibérico de Bellota-Bellota®:

Tres constataciones:

- ☞ Un jamón de cerdo ibérico puro que ha comido unos 5, 6 ó 7 arrobas de bellotas y que tiene bastante curación, es uno de los mejores productos del mundo.
- ☞ Hay muchos jamones que tienen la etiqueta “Bellota” y que no saben como un jamón de Bellota.
- ☞ No hay un único lugar que tiene el “saber hacer” y el clima para hacerlo (aunque el pueblo de Jabugo tiene una fama extraordinaria) pero hay al menos cuatro lugares que lo tienen.

Tomando en cuenta estas constataciones hemos desarrollado el jamón ibérico Bellota-Bellota®. Un jamón ibérico de Bellota-Bellota® :

- ⇒ Viene de los cuatro lugares de producción del jamón ibérico (Huelva/Jabugo, Guijuelo, Dehesa de Extremadura y Valle de los Pedroches).
- ⇒ Se caracteriza por:
  - Una reserva hecha entre un año y dos años y pico antes de cortarlos.
  - Un análisis de la grasa para conocer el nivel de los ácidos grasos.
  - Un jamonero con un sistema rotativo para mejorar su corte.
  - Un papel y un estuche especiales para proteger el jamón del fenómeno de la oxidación.

Al mismo tiempo tanto el papel como el estuche tienen que explicar las grandes características del jamón de Bellota-Bellota® e incluyen consejos para el consumidor.

##### 4-3 Lo mejor de la gastronomía española.

Esta parte es subjetiva.

No obstante cuando se trataba de seleccionar los productos teníamos en cuenta la cultura francesa más que la de España.

Por ejemplo, no se puede entender en España una tienda gourmet sin sobrasada, cecina o espárragos de Navarra.

En las tiendas de Byzance no se encuentran estos productos porque no son asimilables a la cultura gastronómica francesa (por lo menos hasta ahora).

En nuestras tiendas se encuentran, sin embargo, los productos siguientes:

- Ventresca de Bonito del Norte
- Aceites de olivas de distintas variedades (arbequina, picudo, hojiblanca,...),
- Vinos de varias D.O,
- Queso Manchego
- etc.

#### 4-4 Un entorno estético

Este punto procede de un prejuicio: el gusto de lo bueno está a la par del gusto por lo bonito.

No tenemos ningún decorador. Funcionamos únicamente con "golpes de corazón".

No hay mas que explicar sobre este tema.

### CONCLUSIÓN

Quiero concluir con una consideración general sobre el sector del ibérico.

Hasta ahora este sector conoce una fase bastante eufórica.

Sin embargo, este aumento de la demanda puede tener a medio plazo – sino a corto plazo – consecuencias negativas para todo el sector.

Por falta de reglamentaciones rápidas y efectivas sobre nociones fundamentales como Bellota o Ibérico, el peligro es muy grande ya que la confusión puede instalarse y junto a ella el final de la prosperidad para todos.

Por eso los enormes esfuerzos desarrollados por organismos como ASICI, AERECIBER, INIA o todavía las D.O, el Consorcio del Real Ibérico, las universidades veterinarias, para mejorar la calidad y aclarar el sector deben de encontrar un apoyo por parte de todos.

Esta aclaración me parece muy urgente y aunque nuestro proceso puede ser mejorado (por suerte) estaré simplemente feliz, si, con nuestros modestos medios podemos contribuir a ella.

Les agradezco por su paciente escucha.

## **DISCUSIÓN GENERAL**

*Miguel Ángel Díaz Yubero*

Director General

Sociedad Cooperativa Andaluza Ganadera Valle de los Pedroches (COVAP) - Córdoba

Buenos días, muchísimas gracias a todos por su asistencia a lo largo de esta interesante jornada, y por el apoyo que han prestado al I Congreso Mundial sobre ciencia, tecnología y comercialización del Jamón, que esperamos que se convierta en la base de partida de una serie de reuniones internacionales que permitan avanzar en el conocimiento de un producto característico de la cuenca mediterránea europea, donde las características de sol y de sal hacen una maravilla gastronómica que junto con el vino, las frutas y verduras o los aceites, constituyen la base de esto que ha habido en llamarse dieta mediterránea, y que ha puesto de actualidad una serie de productos que en algunos momentos de los años 60 fueron denostados por nutrólogos, por médicos y por una serie de personas que pensaban que estábamos hablando ya de los productos del pasado, y que eran productos que la modernidad impedía incorporar a nuestras dietas.

Afortunadamente, estudios médicos han ido situando a todos estos productos de la dieta mediterránea en su lugar real, y eso es lo que permite en este momento ampliar la presencia de un producto que quedó reducido durante muchos años a los países productores, a países tan extraños a la gastronomía mediterránea como puede ser Japón, Australia, Nueva Zelanda y a una serie de mercados que se nos abren a nuestro producto.

Quiero agradecer a los moderadores y a todos los ponentes el esfuerzo que han realizado. Sería ahora imposible leer todas las conclusiones, porque algunas están muy bien elaboradas, otras ha habido que dejar simplemente los datos generales de las discusiones y de las ponencias, y por tanto, sería imposible entrar en la relación de todas las conclusiones que han surgido de las diferentes mesas. Espero que el Comité Científico, cuyas personas que hemos participado en el Comité Organizador, seamos capaces de elaborarlas en un plazo breve, y podamos hacerles llegar a ustedes todas y cada una de las conclusiones, así como la discusión que se genere a lo largo de esta parte del Congreso antes de proceder a la clausura.

Yo querría a través del concepto de producto de calidad del jamón, tanto jamón serrano, jamón de Parma, jamón de San Danielle, jamón de Bayona, o jamón ibérico, a través del concepto que tienen todos los productos de calidad: la regla de las cuatro S, hacer un repaso a todo lo que se ha dicho a lo largo de este interesantísimo e importante fin del congreso.

Cuando me refiero a la regla de las cuatro S, estoy hablando que para que un producto sea un producto de calidad, tiene que ser un producto seguro, tiene que ser un producto saludable, tiene que dar satisfacción al consumidor y por último tiene que dar un servicio al consumidor. Estas serían las cuatro S que impregnan y que caracterizan a todo producto de calidad.

Y a lo largo de las ponencias del Congreso, se han ido haciendo unas exposiciones relacionadas con estos cuatro aspectos.

➤ Seguridad. La seguridad alimentaria es un concepto que en los últimos meses está absolutamente introducido en la mentalidad de los consumidores, en la actividad de las empresas y por su puesto en las actuaciones de las administraciones. Contamos con un producto seguro, debemos contar con un producto que pueda tener una trazabilidad completa. Ese concepto de seguridad alimentaria que fue desarrollado en la primera mesa del Congreso junto con el concepto de calidad y materia prima, es algo que a largo de la exposición de los diferentes ponentes a quedado paralelamente de manifiesto; ya sea en el jamón ibérico, Parma, San Danielle o jamón serrano.

Se ha incorporado en la última mesa el concepto también de seguridad en el ámbito de la sanidad animal. No tiene que ser solamente un producto seguro para el consumidor, sino también tener una característica que ha expuesto la Subdirectora General de Sanidad Exterior, María José Lueso, y es que cualquier problema de tipo sanitario para la cabaña ganadera de cualquiera de los países donde se vayan a enviar los productos tiene que estar descartado.



Por tanto seguridad alimentaria, trazabilidad desde el punto de vista del consumidor humano y seguridad para la cabaña ganadera.

- **Saludable**, segundo concepto del producto de calidad. Hemos hablado a lo largo de las jornadas de jamón y salud. Ha habido ponencias importantes para hablar de ese mito-realidad sobre la cardiosalubilidad del jamón. Es un producto cardiosaludable y es un producto que lleva esa característica que llevan los productos cardiosaludables de ácidos grasos insaturados. Estamos hablando tanto en el jamón de cerdo blanco como en el jamón de cerdo ibérico de un producto que tiene todas esas características. Es un producto además equilibrado en proteínas, en vitaminas en minerales y es un producto que en su conjunto se puede indicar como un producto saludable a todos los niveles, en cualquier etapa de la vida del consumidor. En los años sesenta se desarrolló de forma equivocada por parte de algunos nutricionistas, el concepto de que era un producto que por tener un nivel de grasa muy elevado le hacía un producto poco indicado, pero esto ha sido hoy día totalmente arrinconado porque estamos hablando de un producto saludable.
- **Satisfacción**, tercer concepto. Para que un producto te dé satisfacción, tiene que ser un producto que sea tipificado y normalizado, que sea un producto cuya materia prima tenga una calidad que esté totalmente asegurada. A lo largo de las ponencias se ha hablado en muchas ocasiones de ese concepto, materia prima y calidad. Porque el mayor problema que podemos tener y algunas veces lo hemos visto en nuestro mercado exterior es la insatisfacción que se puede producir en un consumidor que está esperando un producto de alta calidad, pero se encuentra con un producto que por falta de normalización, por falta de cumplir los requisitos de maduración que debe tener un producto, genera una insatisfacción; y no hay nada peor que un cliente insatisfecho. Tenemos un producto de calidad pero que necesita de unos estudios de una mejora en todo lo que está relacionado con la materia prima y con ese asentamiento de calidad. Lo que decía Philippe Poulachon que el producto que demos al consumidor debe responder a la realidad de la materia prima y del proceso industrial que respalda ese producto. Si estamos hablando de un producto bellota, tiene que ser un producto bellota y si estamos hablando de un producto Parma o San Danielle pues tiene que responder a las características del jamón de Parma o San Danielle que se exigen en el mercado internacional. Esto es algo en lo que debemos de progresar y debe de ser materia de análisis en los siguientes congresos.
- **Servicio**. Cuando hablamos del concepto servicio está también hoy día muy interiorizado en la mentalidad del consumidor que para considerar que un producto sea de calidad es fundamental que sea de fácil utilización; Y el jamón serrano, el jamón ibérico es un producto de fácil utilización, bien porque se lo facilitemos desde el mundo industrial a través de los loncheados u otras formulas que facilitan el consumo, o bien la satisfacción que puede haber en la vida de una persona cuando tiene que hacer alguna celebración, que preparar un jamón, partirlo, que como también decía el señor Poulachon es preciosa la imagen de un jamón limpio, bien cortado, con una copa de vino, y creo que es algo que da una satisfacción absoluta al consumidor, y que está prestando un servicio. No se entiende casi en España una celebración especial, una boda, sin un jamón, así como en Italia. Debemos de conseguir que eso pase en otras zonas del mundo. Hoy día estamos viviendo cada vez más en hogares de 1 o 2 personas y para estos el tener un producto para poder abrirlo y tomar unas lonchas como ocurre en las presentaciones de jamón loncheado, creo que completa esa cuarta S de todo producto de calidad.

Estamos por tanto, y hemos hecho repaso a lo largo de todas las sesiones, ante un producto, seguro, saludable, que da satisfacción y que presta un servicio al consumidor.

Por último y para tratar de las ponencias que han estado exponiéndose a lo largo del día de ayer y de hoy relacionadas con la comercialización, añadiría lo siguiente: estamos en un mercado globalizado, (es evidente), ayer se puso de manifiesto y es un concepto que tenemos muy claro todos. Como todo mercado globalizado y como todo trabajo que se quiera hacer con futuro, debe de tener cuatro características:

1. Tiene que ser un proyecto que tenga visión, y cuando hablo de visión hablo tanto desde las administraciones, y hoy hemos tenido ocasión de escuchar la postura de las administraciones que comparten que hay una posibilidad de globalizar este producto, de extenderlo a mercados próximos o a mercados más remotos, como a través de las figuras de los consorcios (consorcio de Parma, San



Danielle, Consorcio del Jamón Serrano español, Consorcio del Ibérico..) que son formulas perfectas, que están teniendo éxito en el exterior como se ha reflejado en las cifras dadas a lo largo de estos días. Eso supone que hay una visión por parte de las administraciones, por parte de los industriales que se engloban dentro de los consorcios o bien por parte de empresas individuales como muchas que han expuesto aquí su forma de visionar el mercado internacional o el mercado nacional. Por tanto esta capacidad de visión que administraciones, consorcios, y empresas tenemos sobre lo que debe ser el proyecto de globalización del jamón serrano y el jamón ibérico, es algo que está progresando de forma muy clara y donde empresas, consorcios y administraciones confluimos siempre en el apoyo al mercado.

2. Tiene que haber un proyecto. Los proyectos siempre en todas las empresas y en todas las administraciones, normalmente son proyectos a largo plazo. Hay que apostar por un producto, hay que apostar por los mercados internacionales y eso supone esfuerzos y supone tener muy claro que no se puede ir saltando de un mercado a otro, que no puede haber discontinuidad en tu presentación en el exterior y que tienes que tener los medios económicos y la capacidad suficiente empresarial para estar en ese proyecto. Porque el no tener ese recorrido de ocho a diez años apostando por un producto, desde luego llevaría y ha llevado al fracaso a más de una empresa.
3. Tercer aspecto sería el aspecto humano. Para salir al exterior se necesitan departamentos internacionales. Hubo un estudio de ICEX hace unos años que ponía de manifiesto que más del 60% de empresas españolas que estaban en el mercado internacional, no tenían a una persona dedicada exclusivamente a la actuación internacional, era alguien que se ocupaba al mismo tiempo del mercado interior, y lo que es mas grave, en muchas ocasiones no había ni un mínimo de conocimiento de idiomas para que estas personas se pusieran al frente del proyecto. Se necesita, por tanto, un equipo humano que respalde este proyecto que estamos desarrollando.

En Italia, hace muchos años que han sabido desarrollar este tipo de proyectos y nos han dado lecciones de marketing y lecciones de comercialización en el mundo del aceite de oliva y también tenemos muchísimo que aprender de ellos en el mundo del jamón, y por tanto, insisto en que dentro del concepto de desarrollo de empresas españolas o de otros países en el ámbito internacional, hay que tener ese equipo humano que lo soporte. Y hay que tener algo que se ha puesto aquí de manifiesto y que creo que en la exposición de Philippe Poulachon y del Director Internacional de Sánchez Romero Carvajal ha quedado muy claro: tener gente enamorada del producto, gente que conozca el producto y que sepa adaptar el producto al mercado en el que queremos estar. No tiene nada que ver, como ha expuesto el representante de JETRO, cuando estas hablando del mercado japonés, cuando estas hablando del mercado francés o cuando estas hablando del mercado alemán, y ha habido exposiciones que han dejado muy claro este tema.

Imprescindible contar con personas en el país, que sean locales, que hablen y que estén enamoradas del producto, que sepan todas las cualidades excepcionales, en este caso todas las cualidades excepcionales que tiene el jamón, y por supuesto todo eso dentro de una rentabilidad para la persona que está manejando este producto. Creo que esta es una de las características que debemos de tener en cuenta cuando estamos posicionándonos en el mercado internacional.

La existencia de una red de restaurantes como es el caso italiano, que cuenta con una red de 40.000 restaurantes a lo largo de todo el mundo, por supuesto que son una ayuda fundamental para la introducción del Jamón de Parma o el Jamón de San Danielle, pero otros países también deben de conseguir una presencia a través de las formas que se consideren oportunas. Tampoco hay que hacer del mundo de la restauración la única forma de establecerse en un mercado, hay otras formulas indirectas a través de las cuales también podemos llegar, y aquí se han expuesto algunas a lo largo de estos días.

4. Por último, importantísimo, adecuarnos al cliente, adecuarnos al consumidor. Cuando estoy hablando de cliente estoy refiriéndome a la moderna distribución, a la restauración, a la distribución pequeña, y cuando estoy hablando de consumidor, es adaptarnos a lo que demanda al final él último eslabón de la cadena que es el consumidor. Y para eso hay que dar respuesta a lo que quieren ellos, no a lo que queremos nosotros. Este ha sido un error que ha cometido muchas veces las empresas cuando han querido internacionalizarse, han querido traspasar un modelo norteamericano a España y hay fracaso de muchas empresas multinacionales. Otro ejemplo es el modelo español de un jamón con chorreras

que era lo que antes caracterizaba al jamón, con más pelos, con más suciedad parecía que era mejor, pero quererlo llevar al mercado japonés o al mercado inglés será algo que va a provocar un rechazo. Por lo tanto es importante, y así se ha manifestado por las personas que aquí han intervenido, saber adecuarnos a este mercado.

Creo que con esto quedan resumidas y expuestas las conclusiones más importantes de todos los temas que a lo largo de estos tres días hemos tenido ocasión de escuchar.

Queda mucho por hacer, afortunadamente estamos con un producto del que tenemos que conocer mucho, la discusión de los ácidos grasos insaturados, la cromatografía de gases, cualquier otro análisis de canales de carnes, etc. Hay muchísimo todavía por desarrollar, España concretándonos a nuestro entorno geográfico tiene asignaturas pendientes importantes, no podemos ir al mercado norteamericano de una manera directa porque no hay ni un solo matadero español autorizado por el Ministerio de Agricultura Federal para exportar productos a su país, y por tanto las exportaciones que estamos llevando a cabo las estamos realizando por medio de mataderos holandeses o daneses. Son piezas que después si son elaboradas en España porque hay algunas empresas que afortunadamente han conseguido que sus salas industriales, sus salas de loncheados, sus procesos industriales estén autorizados por el Ministerio de EE.UU, pero no tenemos ni un solo matadero. Entonces un mercado en principio tan interesante como puede ser Estados Unidos es algo que está pendiente de que lo abordemos de una forma seria, y todos como decía antes, administraciones, empresas, consorcios, etc., seamos conscientes de lo que nos estamos jugando.

Muchísimas gracias de nuevo a todos los moderadores, a todos los participantes en este Congreso y si alguno de ustedes quiere aportar cualquier sugerencia a esta exposición que he realizado, estaríamos todos muy agradecidos porque va a enriquecer las conclusiones finales de este Congreso.

JULIO TAPIADOR:

Yo no sé si la sala estaría de acuerdo en que estas conclusiones que se obtengan de este congreso, deban ser direccionadas a todos aquellos estamentos, bien de la administración, bien de las asociaciones, a todos los niveles, a asociaciones de ganaderos, asociaciones de mataderos, industria cárnica, con el ánimo de que trasladen a su vez a sus asociados o a donde proceda, las expectativas que el sector esta planteando.

Otra cuestión importante que se ha comentado, pero que me parece que en este especial momento en que vivimos es fundamental, es el sugerir la orquestación de medidas que devuelvan confianza al consumidor en dos términos: uno como muy bien comentaba D. Miguel A. Diaz Yubero, en términos de seguridad animal para la seguridad sanitaria del animal, y también seguridad alimentaria en términos de salud pública. Todos vivimos de lo que vendemos evidentemente, y tenemos que recuperar imágenes porque en este momento las cuentas de exportación se están viendo afectadas seriamente a consecuencia de las diferentes crisis.

Se me ha ocurrido anteriormente otra sugerencia, y es que los industriales conocemos las diferencias que existen a nivel administrativo y que se pone de manifiesto concretamente en la exportación de productos cárnicos a terceros países: la dualidad de competencias en los documentos, en los trámites del Ministerio de Sanidad y Consumo por una parte, y Ministerio de Agricultura por otro. Quizás abría que plantear que la administración tiene que llegar a un consenso de forma que se simplifiquen los trámites burocráticos en algunos casos, indiscutiblemente necesarios, pero que faciliten este trabajo a la industria, porque no cabe la menor duda de que somos conscientes de que el mercado del jamón donde el crecimiento nacional todavía es positivo, pero el crecimiento va a venir sin lugar a dudas de la exportación; son mercados donde está creciendo en términos interesantes.

Esto como sugerencia. Y otra "suplica" que quizás no se recoja en las conclusiones, que es ponerle un diez a la organización y yo creo que habría consenso suficiente para pedir la repetición del congreso en Córdoba porque el diez se los han merecido y lo de anoche fue, vamos.....

Muchas gracias.

Como es lógico, la organización del congreso hará llegar a los estamentos oficiales y sectores relacionados con nuestra producción, las conclusiones, pero no españolas, no deberíamos relativizar la importancia de este congreso solamente al territorio español. Deberíamos hacerlo llegar a todos aquellos países donde el jamón constituye un producto importante desde el punto de vista económico y social, y hacerlo llegar por supuesto a la Unión Europea. Hemos tenido hoy la oportunidad de escuchar al señor Rainer Nagel como representante de la Unión Europea y por tanto se la haremos llegar a la Unión Europea. En cuanto al tema de la orquestación y al apoyo para que los productos de origen animal vuelvan a tener la confianza, es algo fundamental, y eso sí que es válido para toda Europa y ha sido un tema globalizado a nivel mundial. Yo creo que hay otras personas que también a través de esfuerzos como el primer congreso nacional de la carne, están intentando mandar esos mensajes de tranquilidad y de seguridad alimentaria que en el caso del vacuno de carne, del porcino y de otro tipo de carnes, desde luego gozan de todas esas cualidades.

La última súplica es de aplauso general como hemos podido escuchar, porque la organización se ha merecido ese diez, y todas estas autoridades que han apoyado el desarrollo y las empresas que han apoyado el desarrollo, la ciudad de Córdoba merecen como siempre todo el agradecimiento de todos y dejara seguro en todos los que hemos participado un recuerdo imborrable en estas primeras jornadas. Pero quizás sería bueno que el siguiente se celebrara en Italia, el siguiente se celebrara en Francia y a lo mejor el siguiente en Japón cuando tengamos conquistado ese mercado, que seguro que va a ser un mercado español.

Muchas gracias.



Miguel Angel Díaz Yubero, Director General de COVAP, emplazaba en su discusión final a elaborar las conclusiones de las sesiones de Comercialización en una fecha próxima. El encargo lo hemos recogido el Comité Organizador y les presentamos ahora y después de examinar cada una de las ponencias, las conclusiones de las sesiones de comercialización.

#### **E.T.G JAMÓN SERRANO: LA TIPIFICACIÓN INTERNACIONAL DEL PRODUCTO**

El interés de la comunidad europea en valorizar los productos alimentarios con características específicas garantizando al mismo tiempo la lealtad en las transacciones comerciales, se concreta mediante dos reglamentos: el Reglamento (CEE) 2081/92, relativo a la protección de las Denominaciones de Origen y de las Indicaciones Geográficas que basan su calidad en su vínculo con el medio geográfico, y el Reglamento (CEE) 2082/92, relativo a la certificación de las características específicas de los productos agrícolas y alimenticios. Basándose en este instrumento de protección tres Asociaciones solicitaron la inclusión en el Registro Comunitario del pliego de condiciones del Jamón Serrano. En vigor desde el 1 de marzo de 2000, el Reglamento (CEE) 2419/1999 recoge las características de elaboración, físico-químicas y organolépticas que debe cumplir un jamón para ostentar el apelativo "serrano".

Para adoptar un mecanismo ágil que consolide la implantación de la ETG en el mundo del Jamón, se creyó conveniente crear una figura como es la Fundación del Jamón Serrano, entidad sin ánimo de lucro que defiende, representa y trabaja en pro de la ETG del Jamón Serrano. La Fundación del Jamón Serrano promueve dos calidades del Jamón: "etiqueta plata" y "etiqueta oro" bajo los mínimos de la ETG y con indicaciones o parámetros más exigentes que los establecidos en la norma. Los objetivos que se plantea la Fundación son: la clarificación del producto en los mercados mediante la diferenciación en calidades; la apertura en mercados exteriores mediante acuerdos internacionales así como facilitar el acceso a estos mercados por empresas de escasa dimensión.

La apertura progresiva de los mercados irá de la mano de una oferta de productos de calidad y seguridad contrastadas que ofrezcan tranquilidad al consumidor. La normativa establece la obligación de verificar mediante control externo los aspectos de calidad incluidos en un reglamento, así como le exige a estas entidades el cumplimiento de la Norma UNE-EN 45011 sobre "Requisitos Generales para Entidades que realizan la Certificación de un Producto", encaminada a garantizar el proceso de certificación en cuanto éste se realice de forma objetiva, independiente, imparcial y rigurosa. ECAL como entidad de Certificación participó junto a las Asociaciones promotoras, AICE, FECIC, y APROSA en la revisión de algunos aspectos incluidos dentro del Pliego de condiciones de la ETG "Jamón Serrano" habiéndose iniciado en el proceso de certificación de la ETG a 50 empresas a través de ECAL. Acreditada por ENAC, ECAL pretende ser entidad de certificación de referencia en el Sector Agroalimentario.

#### **PRESENTE Y FUTURO DEL CERDO IBÉRICO**

La raza porcina ibérica constituida por cierto número de variedades o estirpes está netamente diferenciada del resto de razas explotadas en España. Su rusticidad y la calidad de los productos derivados a la vez que su importancia en el mantenimiento de la dehesa, hacen de la protección de esta raza una necesidad incuestionable. Los datos de producción constatan un panorama de aumento de censos y previsible caída de precios en cumplimiento del ciclo, salvo una excepción y es el jamón ibérico de bellota cuya demanda puede seguir aumentando a la vez que su precio. El importante peso de la producción porcina en nuestro país, se manifiesta en que representa el 30% de la PFA, sin embargo la producción específica de cerdo ibérico y sus cruces apenas representa un 5 o 6%. Los altos costes de producción, la inestabilidad de los precios, las graves patologías que les afectan, la falta de tipificación suficiente, el alto grado de atomización de la industria transformadora, la carencia de redes específicas de distribución en que apoyarse y el desconocimiento del consumidor se citan entre los problemas que afectan al sector del ibérico. Frente a esto AECERIBER plantea una unidad de acción con apoyo en el Asociacionismo, el apoyo de las Administraciones mediante ayudas al cerdo ibérico puro, la creación de una normativa específica y mediante el fomento y promoción de sus calidades propias así como la elaboración de una Norma de Calidad con el consenso de todos y con la clara diferenciación de una raza ibérica pura con mención IBERICO PURO frente a otras menciones para aquellos que incorporen un porcentaje de cruzamiento.

Para poder crear un sistema de trazabilidad para el sector es preciso fijar previamente una norma de calidad clara que fije los tipos raciales, los sistemas de alimentación, los controles, el etiquetado y las sanciones así como un órgano de Control y Seguimiento. Diferentes ensayos realizados por ASICI que incluyen una base de datos pública en Internet permiten presentar lo que puede ser un sistema de trazabilidad basado en el empleo de identificadores de radiofrecuencia que envían a los sistemas lectores un código alfanumérico. Los resultados obtenidos por ASICI empleando distintas localizaciones de los I.D en el animal han sido satisfactorios. Entre las ventajas del empleo de la I.D electrónica se encuentran: Control total, Inviolabilidad, Conectividad con bases de datos, fácil lectura y total trazabilidad.

La existencia de una interprofesional en el sector a la par que las asociaciones empresariales, ayuda a paliar el problema de la atomización del Sector. Otro de los problemas existentes es la competencia desleal, en gran medida debido a la falta de eficacia de los controles de la Administración. La participación de Entidades de certificación y control independientes que complementen el control oficial darán mayores garantías a los consumidores. Finalmente, la aprobación de la norma de calidad contribuirá eficazmente a su ordenación y servirá de punto de partida para su desarrollo y futura expansión comercial mediante el necesario consenso sectorial que debe lograrse en el seno de la organización interprofesional.

#### LA PROMOCIÓN DEL JAMÓN POR LAS DENOMINACIONES DE ORIGEN Y OTROS ORGANISMOS INTERMEDIOS EN EUROPA.

*Las dos ponencias que siguen muestran dos Jamones de reconocido prestigio en Europa y protegidos ambos por figuras de calidad, la DOP Jamón de Parma y la IGP Jamón de Bayonne. Ambos ponentes nos dan un recorrido por sus producciones de referencia insistiendo en los esfuerzos de comunicación realizados para que el consumidor aprecie esas características diferenciales.*

España es el mayor productor mundial de jamones con una cifra que ronda los 33 millones de piezas. De éstos el 10% es ibérico y un 60% se podría tipificar como serrano, con curación superior a los 7 meses. En cuanto a la exportación se calcula que el ibérico representa un 1% frente al 60% de Jamón con curación inferior a los 7 meses, es decir que no entra en el tipo "serrano". Del restante 39% , un 27% es jamón serrano con el sello de calidad del Consorcio del Jamón Serrano Español que cumple unos estándares superiores a los establecidos para el jamón serrano ETG. La Administración, las propias empresas y los consorcios han contribuido con eficacia al posicionamiento de nuestros jamones en el exterior. El Consorcio del Jamón Serrano Español es una Asociación privada, nacida a fines de 1990 y que agrupa a 15 empresas productoras de jamón serrano que representan el 42% de la producción nacional de jamón curado de cerdo blanco y más de un 70% de la exportación. Los niveles de exportación del jamón serrano-consorcio están creciendo desde 1991 a niveles del 30% anual en detrimento de los competidores italianos. El Consorcio del Jamón serrano basa sus actuaciones en la Promoción mediante análisis de mercados potenciales, diseño de estrategias promocionales, contratación de agencias de comunicación, y evaluación de resultados así como en el control de calidad mediante un pliego de condiciones que se refieren al producto, sistemas de aseguramiento de la calidad en las empresas, inspección pieza a pieza de aspectos organolépticos en la fase final y sistemas registrales con auditorías internas y externas.

#### LA EMPRESA Y SUS ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN

Después de analizar las cifras de ventas correspondientes al último quinquenio, los precios de venta y las calidades más demandadas, amén de otros parámetros, se constata una situación que se caracteriza por, entre otras las siguientes circunstancias:

- Entorno turbulento
- Mercado sin fronteras
- Competencia feroz y creciente
- Prima la calidad
- La oferta supera la demanda
- Se vende sólo lo mejor
- Clientes exigentes
- Asociaciones de consumidores

- Calidad como supervivencia
- Cambios imprevistos
- Cambios tecnológicos rápidos

Concluyendo que:

- La exportación de Jamón Curado Español, tiene aún grandes posibilidades tanto en los mercados europeos, como en los mercados desarrollados de Asia y América.
- Nuestro jamón debe ser adaptado, sin cambiar su naturaleza, a los diferentes países, gustos, modos de consumo, o canales de distribución.
- El mantenimiento de la calidad, por encima de la cantidad es la clave para asegurar un crecimiento continuado.
- Asociaciones como el Consorcio del Jamón Serrano que agrupa a los exportadores más importantes y que se auto-imponen un standard de calidad exigente han sido y son clave para el mantenimiento del prestigio del Jamón.
- La comunicación sobre el producto, naturaleza, características y sobre todo modos de consumo (recetas) son imprescindibles.

### EL JAMÓN EN LA GASTRONOMIA: TRADICIÓN Y FUTURO

Todos los ponentes estuvieron de acuerdo que el jamón es un producto que desde el punto de vista gastronómico, goza de características muy definidas y fuerte personalidad, lo que en ciertos casos requiere buena dosis de profesionalidad por parte de los restauradores, para ofrecer de una forma adecuada tan extraordinario producto, sobre todo a la hora del corte, lo que en muchas ocasiones no es sencillo, al no encontrarse personal adecuado. Tampoco abundan los buenos catadores en el sector.

En cualquier caso, dado que, los nutrólogos, consideran que:

- La dieta mediterránea, donde el jamón ocupa un puesto de honor, es responsable en alto grado de la calidad de vida, que disfrutan los ciudadanos que la practican
- El decir jamón, es lo mismo que afirmar :sensación única para el paladar

Podemos concluir, con los ponentes, que el jamón tiene por delante un gran futuro, para la alimentación humana, porque, como ellos han afirmado entre otras cosas, el jamón:

- " Es bocado propio de bienaventurados"
- " Es un producto muy apegado a la tierra"
- " Es un placer que aguza el ingenio"

### LA PROMOCIÓN DEL JAMÓN EN MERCADOS EXTERIORES. EL PAPEL DE LAS ADMINISTRACIONES

Las diferentes Administraciones, tanto a nivel de la UE, como nacionales y autonómicas, en función de sus niveles competenciales han colaborado, junto a los sectores directamente implicados, a la apertura de los mercados externos a la exportación de jamón y otros productos curados. En lo que se refiere al jamón español, a partir de 1990.

Es un hecho tangible, que se ha pasado de no exportar nada, hasta alcanzar 14.000Tm de jamón curado en el año 2000, en una progresión que no ha dejado de crecer año tras año.

Se han realizado actividades de promoción tales como:

- Degustaciones y presentaciones de productos
- Exposiciones culturales
- Ferias de alimentación
- Etc.

En colaboración con el sector organizado en:

- Consorcios de exportación
- Asociaciones interprofesionales
- Consejos Reguladores
- Etc.

Sin embargo, es necesario realizar una fuerte labor de promoción con las armas clásicas de la promoción comercial que tan bien conocen nuestras Oficinas Comerciales, como son:



- Misiones empresariales
- Invitaciones a periodistas gastronómicos
- Semanas gastronómicas a cargo de conocidos restauradores
- Campañas publicitarias

De cara al futuro, se estima que los ejes en torno a los cuales girará la promoción comercial del jamón curado español, deben ser :

- La cultura
- La restauración
- El turismo.

#### *Resumiendo:*

En cualquier caso, la promoción institucional, no servirá de nada , si el sector exportador no sale a vender aprovechando el marco de ferias y otras actividades ya enunciadas que le permitirán encontrar las oportunidades de negocio para un producto, el jamón curado español, tan ligado a la cultura española.

#### LOS NUEVOS MERCADOS Y LA EXPANSIÓN COMERCIAL DEL PRODUCTO.

En general, el jamón español se está posicionando en los mercados externos , y en particular en Japón, como un producto de alta calidad, y esperamos que así sea en el futuro, y ello condiciona por tanto su marketing específico:

- Así la colaboración con organismos especializados (caso de JETRO)
- Trabajar con productos de primeras marcas amparadas por etiquetas de calidad (huir de las marcas blancas)
- Trabajar con distribuidores exclusivos
- Participar en eventos de promoción de máximo prestigio
- Garantizar el cumplimiento de las normativas sanitarias internacionales.
- Etc.

#### LAS CADENAS DE TIENDAS E INTERNET: ¿ LAS ALTERNATIVAS DEL FUTURO?

A pesar de los fracasos de las empresas.com, Internet ofrece ventajas a las empresas exportadoras. El negocio entre empresas ( B2B ) en Internet requiere altos costes de implantación por su complejidad pero a su vez se beneficia de reducidos costes publicitarios. En cambio la desventaja de un portal dirigido al consumidor ( B2C ) ofrece altos costes publicitarios. Entre las barreras que siguen existiendo en el comercio electrónico está la desregulación del sector y la seguridad, aun estando en España próxima la publicación de la Ley sobre comercio electrónico.

Cuando se trata de exportar es fundamental el tener una estrategia definida, que incluya el conocimiento preciso de los aspectos culturales que existen en el país destino sobre nuestro producto o gama de productos. Es asimismo importante el empleo de un marketing basado en los conceptos apropiados para nuestro tipo de consumidor. La estética del lugar de venta, el concepto que se promociona y el conocimiento del producto, su elaboración, sus particularidades que lo hacen único son claves a la hora de dirigirnos a un consumidor tipo de la cadena de tiendas Bizance en Francia.



# *Análisis de la evolución de los precios del cerdo ibérico (1990 – 1999)*

Antonia Rascón San Miguel

Profesora de la E.U. de Relaciones Laborales y Turismo de Segovia

Ricardo Rodríguez González

Profesor Titular de la Facultad de CC. Económicas y Empresariales de Valladolid.

## INTRODUCCIÓN

El cambio de tendencia experimentado por la demanda en las últimas décadas ha convertido al cerdo ibérico y a sus productos derivados en la raza más preciada dentro del mercado de productos cárnicos. Esta importancia creciente ha motivado la elaboración del presente estudio centrado en el análisis de los precios de dicho animal en el mercado.

El objetivo inicial del estudio, altamente ambicioso, al pretender analizar el comportamiento de los precios de los productos derivados del cerdo ibérico se ha visto, no obstante, limitado por la inexistencia de datos relativos a la evolución de los precios de los productos finales elaborados con esta materia prima, (jamones, paletas y embutidos ibéricos), por lo que el estudio se ha basado en los valores de cotización alcanzados por determinadas variedades del cerdo ibérico en vivo en la Lonja de Salamanca. Estas variedades son los lechones ibéricos, los cerdos cebados con pienso, tanto en régimen intensivo como extensivo, los de recebo y los de bellota.

El trabajo comienza con una visión global de la evolución de los precios de las distintas variedades del cerdo ibérico: pienso intensivo, extensivo, recebo y bellota. A continuación se expone la metodología seguida y las características del análisis efectuado, para estudiar seguidamente la serie temporal de los precios de los lechones y los animales cebados con pienso, finalizando con las conclusiones derivadas del estudio.

## 1. LOS PRECIOS DEL CERDO IBÉRICO. VISIÓN GENERAL

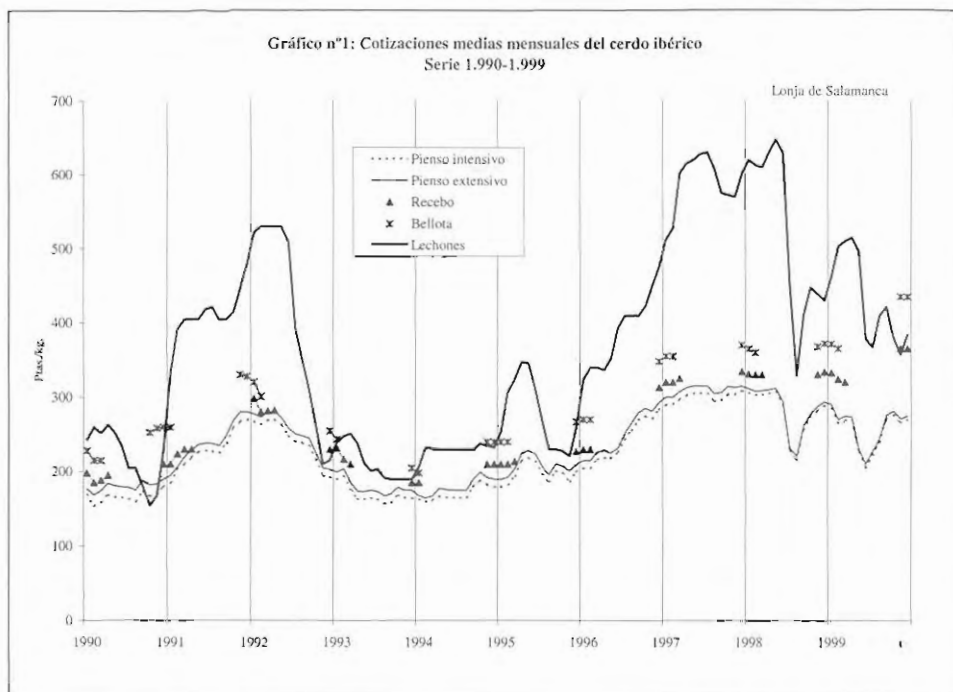
Los precios del porcino ibérico tomados como referencia en este estudio son los cotizados en el mercado de Salamanca correspondientes a las tres variedades que surgen de los sistemas de cebo existentes: pienso, recebo y bellota, así como a los lechones ibéricos. Otros mercados de cotización del cerdo ibérico son los de Extremadura, Sevilla, Zafra y Aracena, cuyas cotizaciones no experimentan grandes variaciones respecto a las de la Lonja de Salamanca.

El periodo de estudio abarca la década de los años noventa (1.990-1.999), tomando como base las cotizaciones semanales y promediando por meses. De esta manera, se ha obtenido una serie de 120 observaciones. No obstante, las series correspondientes a las variedades de recebo y bellota (las de mayor calidad y precio) presentan discontinuidades por el hecho de que no cotizan durante todo el año, sino que sus especiales características hacen que solamente se encuentren en el mercado los dos o tres primeros meses del año y los dos últimos. Esta limitación ha obligado a restringir el análisis a las series de precios de los cerdos ibéricos cebados con pienso y a los lechones.

Las series inicialmente expresadas en pesetas corrientes han sido posteriormente deflactadas utilizando como deflactor el índice general nacional de precios al consumo, base 1.992. De esta manera, son posibles comparaciones más ajustadas a la realidad de los precios.

### Evolución de los precios

Los precios de todas las categorías han experimentado un crecimiento muy importante a lo largo de estos diez años, a pesar de haberse registrado tasas de crecimiento negativas en los años más críticos de la década. Este crecimiento ha sido especialmente significativo en el caso de los lechones, pues el precio por kg. ha soportado un aumento del 96,96% en pesetas corrientes; los cebados de pienso en régimen intensivo lo hicieron en un 52,84% y los de régimen extensivo en un 43,93%; el recebo en un 73,40% y la bellota en un 64,89%. Sin embargo, una vez corregido el efecto de la inflación, podemos observar que este crecimiento es relativamente débil en las variedades de pienso, (8,48% y 2,05% respectivamente), y menos señalado, aunque importante, para los otros casos, (recebo: 22,48%, bellota: 19,59% y lechones: 38,15%).



Este crecimiento no ha sido constante a lo largo del periodo, pues se vivieron unos años especialmente críticos para el cerdo ibérico entre 1.992 y 1.994 y entre 1.997 y 1.998, coincidiendo con la crisis generalizada del porcino (la peste porcina afecta de manera particular al cerdo ibérico). El precio de los lechones es asimismo el que presenta las variaciones interanuales más acusadas.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

El análisis realizado intenta explicar la evolución de la variable precios en el transcurso del tiempo a lo largo de la década de 1.990 a 1.999, lo que no nos permite ir más allá de un mero análisis descriptivo de unos datos concretos en un intervalo de tiempo; no es nuestra pretensión tratar de descubrir el comportamiento de la variable a partir de otra u otras variables que pueden influir en la evolución de los precios.

Para ello vamos a realizar un estudio básico de esta serie temporal a través de su descomposición en sus cuatro componentes teóricas: tendencia, estacionalidad, variaciones cíclicas y variaciones residuales. Estas componentes se pueden combinar para formar la serie siguiendo un esquema aditivo o multiplicativo dependiendo de la independencia o no de las variaciones residuales respecto del resto de las componentes.

## 3. LOS LECHONES IBÉRICOS

Una primera aproximación a la descripción de la serie de los precios de los lechones nos la proporciona su representación gráfica (GRÁFICO Nº 2). En ésta puede advertirse la existencia de una tendencia creciente, una cierta estacionalidad, (valores elevados en los primeros meses y muy bajos a finales de año), y la posible existencia de un ciclo de duración aproximada de 6 años.

Para determinar qué tipo de esquema se adapta mejor a la serie, hemos calculado las medias y las varianzas de los datos de cada año y como ha resultado que no parece existir relación entre ambas variables, suponemos que la serie responde a un esquema aditivo.

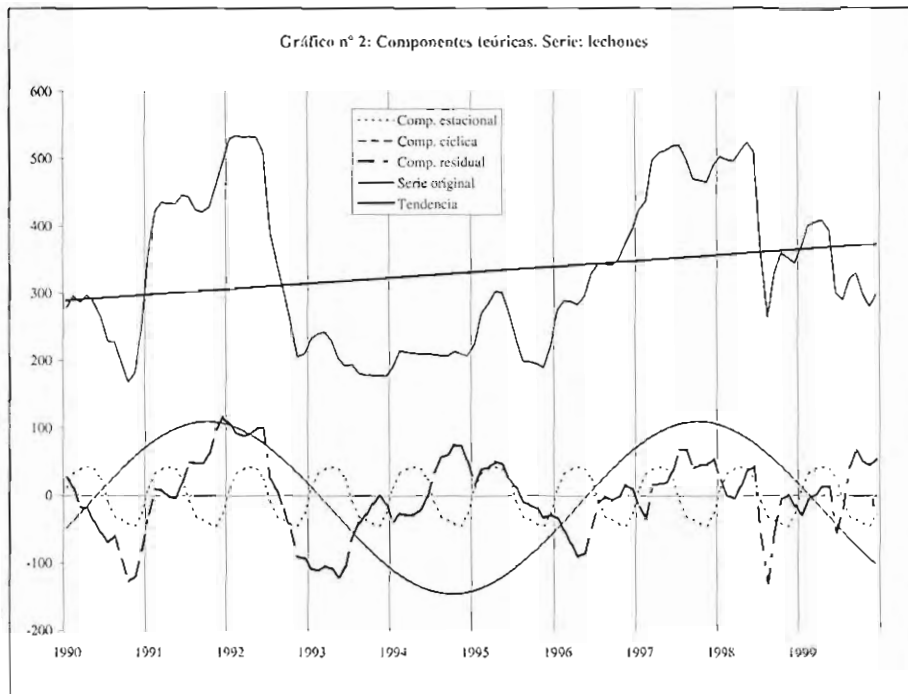
El cálculo de la tendencia se ha basado en el método de ajuste analítico, obteniendo la siguiente línea de tendencia:

$$T_{ic} = 279,51 + 9,41752 \cdot i \quad ; \quad \text{donde } i \text{ representa la variable tiempo.}$$

Para estudiar la componente estacional se ha elegido el método de las relaciones de las medias mensuales respecto a la tendencia, llegando a los siguientes resultados:

mes	ene	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	díc.
$e_{ic}$	11,65	32,54	39,39	42,50	38,92	24,27	-9,82	-30,90	-35,35	-41,95	-44,68	-26,58

Se observa un componente estacional importante: los precios del lechón son crecientes en los primeros meses del año hasta alcanzar el valor máximo en el mes de abril, (recordemos que los lechones *navideños* se están vendiendo en estos meses). A partir de entonces comienza un descenso acusado que registra el mínimo en el mes de noviembre, (fecha de cotización de los lechones *agostones*), para comenzar la recuperación en el mes de diciembre.



Para detectar la componente cíclica se han eliminado de la serie la tendencia y las variaciones estacionales y de la observación de la nueva serie hemos presumido la existencia de un ciclo de un período aproximado de 6 años (72 observaciones). Una vez hecho esto, la detección de los ciclos se ha realizado mediante un análisis armónico que en nuestro caso ha dado el siguiente resultado:

$$\bar{x}_j = -17,73 - 40,65 \cos \frac{2\pi}{72} j + 121,14 \sin \frac{2\pi}{72} j \quad j = 1, 2, \dots, p$$

(p es el número de observaciones que componen el ciclo)

siendo la amplitud del ciclo de 127,78. Este movimiento cíclico indicaría que nos encontramos en la última fase del ciclo descendente y que a partir del año 2.001 puede esperarse el inicio de una nueva fase ascendente.

#### 4. LAS SERIES DE CERDO IBÉRICO CEBADO CON PIENSO

Los cerdos ibéricos cebados con pienso son aquéllos que por la fecha de su nacimiento no pueden aprovechar la primera montanera (lechones *agostones* y *marceños*). Este sistema de cebo admite dos modalidades: el régimen intensivo y el extensivo, lo que da lugar a dos calidades distintas y, por tanto, a dos variedades de cotización en los mercados. Sin embargo, hemos podido comprobar que el movimiento de las dos series es paralelo, con una diferencia media de precios de 10 ptas./kg. Esta similitud de comportamiento en los precios hace innecesario realizar dos veces el análisis, por lo que hemos optado por efectuarlo únicamente para la modalidad de pienso en régimen intensivo<sup>1</sup>.

En esta ocasión, la relación entre la media y la varianza parece indicar un esquema de tipo multiplicativo, por lo que para seguir adelante con el análisis se han tomado logaritmos neperianos en la serie original, lo que la convierte en un esquema aditivo, más fácil de manejar con las técnicas conocidas.

El análisis visual de la nueva serie en logaritmos deja intuir los siguientes rasgos: una tendencia casi paralela al eje de abscisas, una estacionalidad muy débil y no cabe esperar la presencia de ciclos. En efecto, se comprueba que la tendencia, obtenida también por el ajuste analítico de una recta, discurre

<sup>1</sup> El coeficiente de correlación lineal entre ambas series de precios es de 99,8%.

casi paralela al eje de abscisas, con una pendiente muy cercana a cero, por lo que la serie puede considerarse prácticamente estacionaria. (Recordemos que el crecimiento real experimentado en el transcurso de estos diez años ha sido tan sólo de un 8,5%):

$$\bar{T}_{ik} = 5,26003 + 0,00684 \cdot i$$

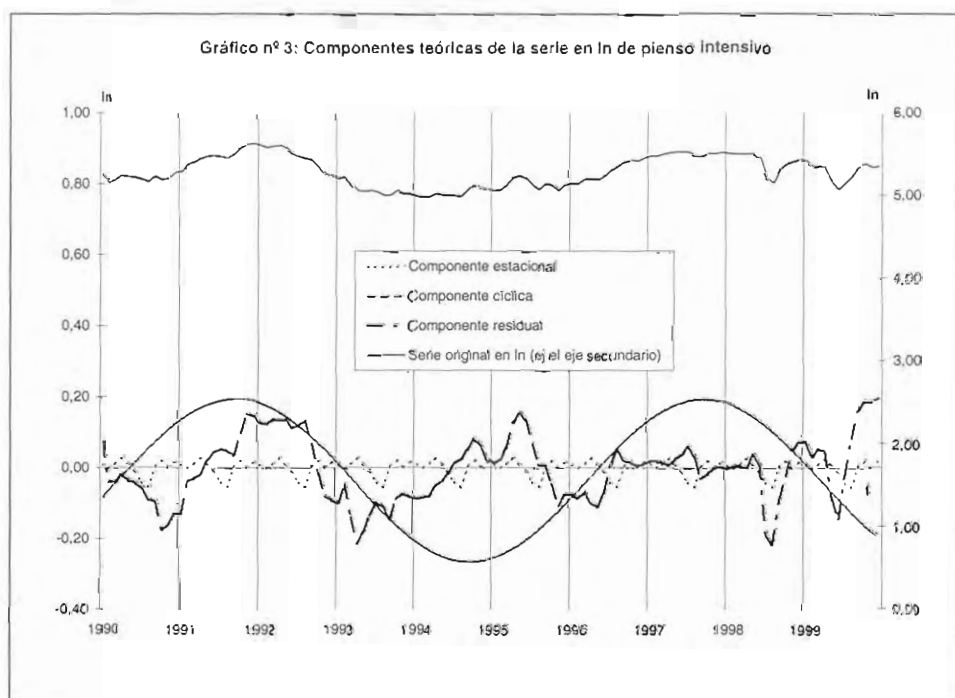
Se comprueba igualmente que la estacionalidad es muy poco acusada, prácticamente inexistente: si exceptuamos los valores levemente más bajos correspondientes a los meses de verano, especialmente en agosto, en el resto de los meses no puede decirse que el efecto de esta componente sea destacable.

mes	ene	Feb.	mar.	abr.	may.	Jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.
$e_{ik}$	0,01	0,00	0,01	0,03	0,01	-0,01	-0,04	-0,05	0,01	0,02	0,00	0,02

Finalmente, aunque podríamos apuntar la posible existencia de un ciclo de duración similar a la de los lechones (6 años), el análisis posterior descarta esta posibilidad, al obtener una amplitud del ciclo muy cercana a cero. No obstante, hay que tener en cuenta la limitación que impone trabajar con una serie temporal no lo suficientemente extensa. Este ciclo se ajustaría a una ecuación de la forma:

$$\bar{x}_j = -0,0341 - 0,0675 \cos \frac{2\pi}{72} j + 0,2299 \sin \frac{2\pi}{p} j \quad j = 1, 2, \dots, p$$

con una amplitud de 0,2299.



En definitiva, la serie temporal de los precios del cerdo ibérico cebado con pienso en régimen intensivo (y presumiblemente también la de régimen extensivo) no presenta indicios tan evidentes como en el caso anterior, de la presencia de estacionalidad y variaciones cíclicas significativas, sino que más bien parece que es la componente errática la que predomina, lo que dificulta la predicción de comportamientos futuros. Además, la práctica estacionalidad de la serie indica que no se pueden esperar crecimientos acusados en los precios de estas variedades.

## 5. CONCLUSIONES

La evolución creciente de los precios en vivo del cerdo ibérico en la década de los noventa permite hablar de un sector en auge, especialmente las variedades de mayor calidad (recebo y bellota) y los lechones que experimentan las tasas más elevadas de crecimiento. Los cerdos cebados con pienso, por el contrario, siguen una tendencia estacionaria.

El aumento del poder adquisitivo y las preferencias de los consumidores por los productos derivados del cerdo ibérico, así como el auge de las exportaciones de estos productos están contribuyendo al mantenimiento de unos precios medios de cotización elevados, evitando también que este sector se resienta de las crisis generalizadas que el porcino ha padecido a lo largo de la presente década. Estas preferencias se hacen evidentes al comparar los precios del porcino ibérico con los de las razas blanca.

Los resultados del análisis de la serie temporal de los precios del lechón evidencian que nos encontramos en la fase depresiva de un ciclo de duración aproximada de 6 años<sup>2</sup>, siendo previsible una recuperación a partir del año 2.001. La estacionalidad detectada en esta serie se corresponde con las características propias de los lechones vendidos en cada época del año.

El mismo análisis aplicado a los animales de cebo no ha revelado claramente la existencia de ciclos en la evolución temporal de los precios, siempre con la cautela de la limitada duración de la serie empleada. Sin embargo, si se ha detectado una correlación positiva y muy significativa en el caso de los lechones.

Finalmente, consideramos que el factor clave de futuro de este sector descansa en la calidad de los productos y, especialmente en las variedades de recebo y bellota, menos vulnerables a las fluctuaciones del mercado, principalmente por la escasez de su producción que depende en gran medida de factores como la climatología y la limitación de la superficie de dehesas destinadas a la montanera.

#### BIBLIOGRAFÍA

- DAZA, A., (1.996): "El sector del porcino ibérico", *Mundo ganadero*, nº 84, diciembre, pp. 30-34.
- DIÉGUEZ CARBAYO, E., (1.999): "La raza porcina ibérica: sus estirpes y selección", *Jornadas sobre el cerdo ibérico y sus productos*, Guijuelo, junio, pp. 21-28.
- ESPÁRRAGO CARANDE, F., F. CABEZA DE VACA MUNILLA Y M. R. MOLINA PÉREZ, (1.999): "Censos y precios del porcino ibérico, 1.986-1.999", *Sólo cerdo ibérico*, nº 2, octubre, pp. 113-122.
- GÓMEZ NIEVES, J.M., (1.999): "Consideraciones sobre el actual panorama del sector", *Sólo cerdo ibérico*, nº 3, octubre, pp. 9-11.
- LAGUNA SANZ, E., (1.999): "El cerdo ibérico y los encinares: un apoyo mutuo multiseccular", *Jornadas sobre el cerdo ibérico y sus productos*, Guijuelo, junio, pp. 13-19.
- LUENGO SOTO, J. y L. TOLOSA SOLA, (1.998): *El cerdo ibérico. Crianza y elaboración*, ed. RT & A ediciones.
- MARTÍN-GUZMÁN, P. y F.J. MARTÍN PLIEGO, (1.990): *Curso básico de estadística económica*, ed. AC, 3ª edición, Madrid.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN, (1.992): *El cerdo ibérico, la naturaleza y la dehesa*, Madrid.
- RODRIGUEZ GONZÁLEZ, R., RASCÓN SAN MIGUEL, A. Y OTROS. (2.000) *Presente y futuro de la gestión económica del jamón ibérico en Castilla y León*. Universidad de Valladolid, Dpto. de Economía Financiera y Contabilidad. Proyecto de investigación subvencionado por la Junta de Castilla y León, Consejería de Economía y Hacienda.



# *Relación entre descriptores cuantitativos-descriptivos y las pruebas hedónicas en el jamón ibérico.*

A.I. Carrapiso, A. Jurado, F. Bonilla, J. Ventanas, C. García.

Tecnología de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura. Avda. de la Universidad s/n, 10.071. Cáceres.

## Resumen

El análisis sensorial es actualmente una de las herramientas más útiles para estudiar las variaciones en las características de un producto y su relación con la aceptabilidad global, tanto en ámbitos científicos como industriales. En este trabajo se estudiaron las variaciones debidas al tipo de alimentación sobre tres características (intensidad del *flavor*, fluidez de la grasa y veteado) y su relación con la aceptabilidad global del producto. Mediante un análisis cuantitativo-descriptivo se determinó que el tipo de alimentación inducía diferencias significativas en las puntuaciones para las tres características. Al relacionar estos resultados con las puntuaciones obtenidas mediante una prueba hedónica se comprobó que la intensidad del *flavor* y la fluidez de la grasa presentaban una correlación importante con la aceptabilidad global. Por lo tanto, la combinación de ambas pruebas parece de gran utilidad para estudiar el jamón ibérico y la influencia de los factores que determinan su calidad sensorial.

## Introducción y objetivos

El jamón ibérico es uno de los productos cárnicos más apreciados por los consumidores españoles. Sin embargo, también es general la idea de que su calidad es muy variable, incluso dentro de la misma categoría comercial. La multitud de factores que intervienen durante el largo proceso de obtención complican el control de un producto marcadamente tradicional, dificultado además por el elevado precio de las piezas.

Por estos motivos la industria del jamón ibérico ha tendido a no incluir el análisis sensorial, que implica necesariamente la destrucción de un número importante de jamones, entre las herramientas disponibles para conocer los efectos de los cambios en la materia prima o en los métodos de elaboración sobre la aceptabilidad global del producto. Sin embargo, para cumplir estos objetivos es imprescindible recurrir al análisis sensorial, necesario para cuantificar de forma objetiva las variaciones en una característica de interés. Esta cuantificación debe realizarse con un panel entrenado específicamente para esas características y para ese producto. Otro paso fundamental es establecer la aceptabilidad del producto mediante una prueba hedónica. La relación entre los resultados de las pruebas hedónicas y de las pruebas cuantitativo-descriptivas puede permitir establecer qué valores de los descriptores determinan la calidad de las piezas.

El objetivo de este trabajo se centra en estudiar la relación entre tres características (intensidad del *flavor*, fluidez de la grasa y veteado) de jamones ibéricos diferentes (de montanera y de pienso) con la aceptabilidad global de cada pieza.

## Material y métodos

Se evaluaron 17 jamones ibéricos procedentes de cerdos alimentados con pienso y 19 de cerdos alimentados en montanera. Se utilizó una sala de catas informatizada con 6 cabinas en condiciones estándar.

Se realizó un análisis cuantitativo-descriptivo (García y cols., 1996) con una periodicidad de 2 días a la semana y una prueba hedónica un día a la semana, siempre en días distintos. Los jamones fueron loncheados de acuerdo a la forma tradicional, usándose en las catas la zona posterior del jamón. Las lonchas se obtuvieron inmediatamente antes de ser utilizados por cada panelista. En cada sesión de análisis cuantitativo-descriptivo se evaluaron tres jamones, mientras que en el test de consumo se evaluaron 4. El orden para su evaluación fue aleatorio en ambas pruebas.

Se realizó una *t* de Student, considerándose significativas las diferencias para  $p < 0,05$ .

## Resultados y discusión

Las tres variables presentan diferencias debidas al sistema de explotación en el que estuvieron los cerdos (figura 1), siendo en los tres casos significativas. Hay que señalar que las diferencias son mayores en el caso de la fluidez de la grasa, característica en la que los jamones ibéricos de montanera alcanzan puntuaciones bastante mayores. Por el contrario, las diferencias son aparentemente menores en el veteado, debiéndose señalar además que las puntuaciones en esta variable son bajas para los valores que suelen obtenerse en jamones ibéricos, aunque podrían considerarse normales para la zona del jamón utilizada en la evaluación (Ruiz y cols., 1998; Cava y cols., 2000). Respecto a la intensidad del *flavor*, debe señalarse que las diferencias no son llamativamente grandes, aunque sí son significativas.

Tras establecer estadísticamente que existe un efecto medible del factor "sistema de producción" sobre las variables estudiadas, interesa saber cómo afecta a la percepción de calidad del consumidor. Generalmente se acepta que para la realización de pruebas hedónicas se requiere un número de panelistas superior a 36 (Kösters, 1990) e incluso superior a 100, lo cual complica su aplicación en el jamón ibérico, debido a su elevado precio y a que piezas del mismo grupo suelen poseer grandes diferencias. Sin embargo, en pruebas similares se han utilizado números inferiores (entre 18 y 20, Fernández y cols., 1995; Bruna y cols., 2000). A pesar de que no utilizar numerosos panelistas disminuye la validez de los resultados, debe tenerse en cuenta que aporta importantes ventajas, no solo debidas al elevado precio de las piezas, sino también por la ventaja que supone poder evaluar cada jamón individualmente.

De esta manera, pudo estudiarse la correlación entre los valores para las tres características (veteado, fluidez de la grasa e intensidad del *flavor*), obtenidos utilizando un panel de catadores entrenados con el criterio de proporcionar mediciones objetivas, y la aceptabilidad global, obtenida con un panel de catadores encargado de evaluar las muestras de jamón en función de sus preferencias y gustos personales (subjetivos). Hay que destacar el alto valor del coeficiente de correlación entre la aceptabilidad global y la intensidad del *flavor* (fig. 2) y la fluidez de la grasa (fig. 3), en contraposición con el bajo valor para la aceptabilidad global y el veteado (fig. 4). Asimismo, hay que señalar que la representación de la aceptabilidad global frente a la intensidad del *flavor* (fig. 2) y frente a la fluidez (fig. 3) permite observar una cierta agrupación en los casos representados, coincidiendo los dos grupos con los grupos de alimentación pienso y montanera.

Aunque los datos presentados son preliminares y deben ser estudiados en profundidad y en conjunto con los demás datos obtenidos durante el análisis sensorial de los jamones y con los resultados de otras variables físico-químicas, permiten asegurar que la influencia de la alimentación produce un efecto significativo sobre la fluidez de la grasa, el veteado y la intensidad del aroma, hecho confirmado ya en numerosos trabajos. Además, se confirma estadísticamente la fuerte relación existente entre la aceptabilidad global y las variables intensidad del aroma y fluidez de la grasa. Por el contrario, se demuestra que variables aceptadas generalmente como determinantes de la calidad, como el veteado, pueden poseer una relación débil con la aceptabilidad global del producto.

## Conclusiones

Los resultados demuestran que la combinación de ambos tipos de pruebas aportan una valiosa información para el estudio de los factores que influyen sobre la calidad del jamón ibérico.

## Bibliografía

- García, C., Ventanas, J., Antequera, T., Ruiz, J., Cava, R., Álvarez, P. (1996). Measuring sensorial quality of Iberian ham by Rasch model. *Journal of Food Quality*, 19, 397-412.
- Ruiz, J., Ventanas, J., Cava, R., Timón, M.L., García, C. (1998). Sensory characteristics of Iberian ham: influence of processing time and slice location. *Food Research International*, 31, 53-58.
- Cava, R., Ventanas, J., Ruiz, J., Andrés, A.I., Antequera, T. (2000). Sensory characteristics of Iberian ham: influence of rearing system and muscle location. *Food Science and Technology International*, 6, 235-242.
- Köster, E.P. (1990). Evaluation hédonique. En: Evaluation sensorielle. Manuel méthodologique. Eds. Technique and documentation Lavoisier, Apria, París, pp 179-182.
- Fernández, M., de la Hoz, L., Díaz, O., Cambero, M.I., Ordóñez, J.A. (1995). Effect of the addition of pancreatic lipase on the ripening of dry-fermented sausages-Part 2. Free fatty acids, short-chain fatty acids, carbonyls and sensory quality. *Meat Science*, 40, 351-362.



– Bruna, J.M., Fernández, M., Hierro, E.M., Ordóñez, J.A., de la Hoz, L. (2000). Improvement of the sensory properties of dry fermented sausages by the superficial inoculation and/or the addition of intracellular extracts of *Mucor racemosus*. *Journal of Food Science*, 65, 731-738.

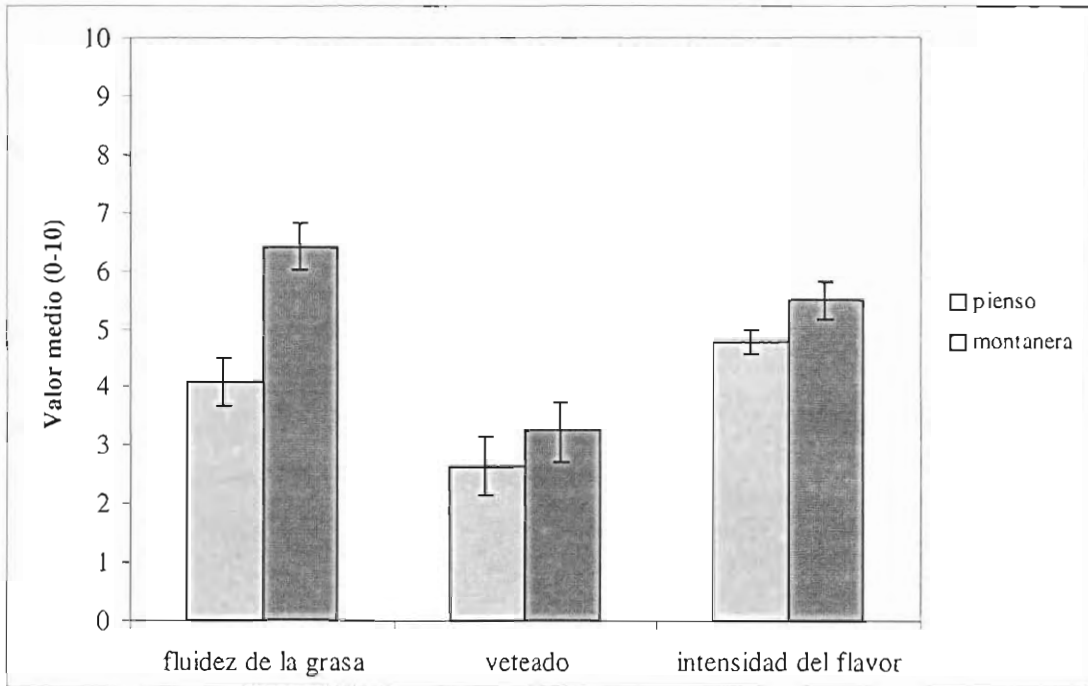


Figura 1. Representación de las medias y sus desviaciones típicas obtenidas para cada característica en dos grupos de jamones.

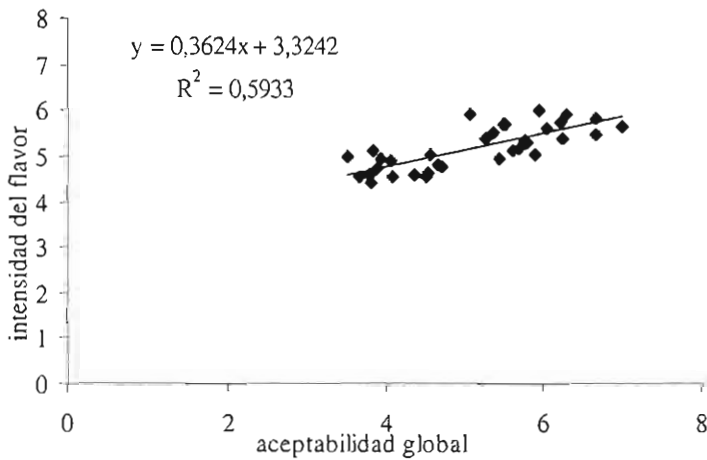


Figura 2. Representación de los valores obtenidos para la intensidad del *flavor* frente a los obtenidos para la aceptabilidad global.

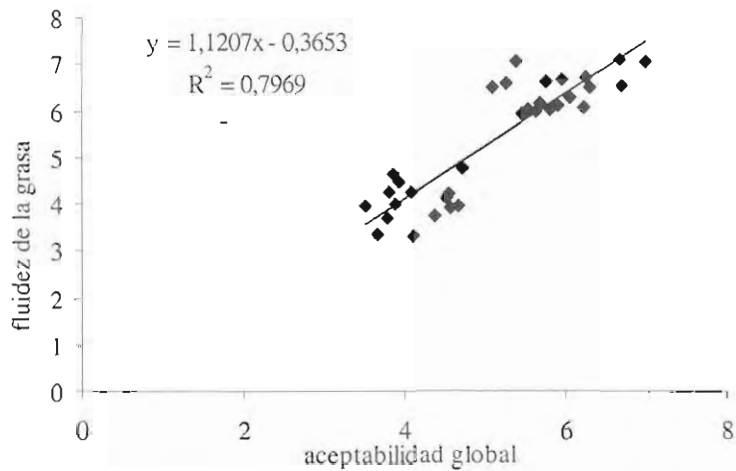


Figura 3. Representación de los valores obtenidos para la fluidez de la grasa frente a los obtenidos para la aceptabilidad global.

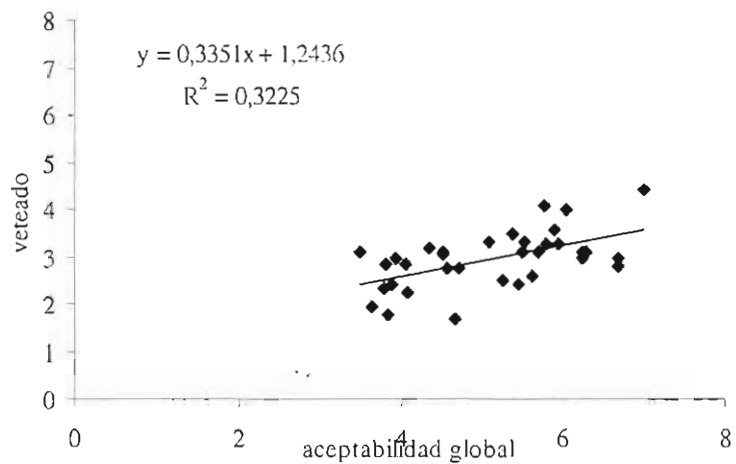


Figura 4. Representación de los valores obtenidos para el veteado frente a los obtenidos para la aceptabilidad global.

# Potentiality of Computer Image Analysis for the Study of Maturation Time in the Iberian Ham \*

M. L. Duránt, A. Carot†, P. G. Rodríguez†, M. J. Petróñ ‡, T. Antequera ‡ and R. Gallardo §

† Área de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Dpto. Informática, Escuela Politécnica, Universidad de Extremadura, E-10071 Cáceres, Spain. {mlduran, andresc, pablogr}@unex.es

‡ Dpto. Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura. tantero@unex.es

§ Servicio de Radiología, Hospital Universitario Infanta Cristina, Badajoz, Spain.

\* Research funded by the *Junta de Extremadura* (Spain) under the IPR98A03P project.

## Abstract

Currently, physical-chemical methods are being used to evaluate the different parameters in Iberian ham. From industrial viewpoint, non-destroying alternative methods could be very interesting for managing the maturation process. This paper attempts, as a first approximation, a computational analysis from Iberian ham tissues using MRI (*Magnetic Resonance Imaging*) images, which allows to look non-invasively into the product and study the same samples (hams) along the curing process. Potentiality of the methodology is shown by the discrimination of hams in three maturation times (raw, post-salting and cured ham). An efficiency of 80% is reached in a statistical analysis.

**Keywords:** Image Processing, Pattern Recognition, Image Classification, Texture Analysis, Magnetic Resonance Imaging, Maturation time in Iberian ham

## Introduction

Dry-cured ham from Iberian pig is a meat product with a high sensorial quality. The ripening of Iberian ham is a long process (normally 18 – 24 months). Physical-chemical methods are required to evaluate the different parameters, being generally tedious, destructive and expensive [1]. Several researchers have identified chemical changes occurring during the ripening of Iberian ham, e.g. protein and amino acids evolution lypolysis and lipid oxidation, though always destroying the sample [2]. From industrial viewpoint, non-destroying alternative methods could be very interesting for managing the maturation process.

Carrasco et al. [3] have used three-dimensional imaging techniques [9] (Computed Tomography) to non-destructively inspect the inside of ham for analysing of NaCl infiltrations during the maturation process. We propose the use of MRI (*Magnetic Resonance Imaging*) to non-invasively acquire multiples planes (digital images) of the piece of ham or loin [4, 5], which contains information about tissue characteristics at different cuts of piece.

In this paper, statistical texture analysis is applied to MRI images of the ham at different maturation stages (raw, post-salting and cured ham) to achieve the automatic and non-invasive detection of maturation time. An statistical analysis of the efficiency is provides.

## Materials and methods

Ten Iberian hams from the *Denominación de Origen "Dehesa de Extremadura"* are used in our experiment. The MRI volume data set was acquired at raw, post-salting, and cured maturation stage during almost two years (*Figure 1*). The MRI scans were facilitated by Infanta Cristina Hospital in Badajoz. The MRI volume data set is obtained from sequences of T1 images with a FOV (*fold-of view*) of 120x85 mm and slice thickness of 0.2 mm, i.e. a voxel resolution of 0.23x0.17x0.2 mm (*Figure 2*). For the statistical evaluation of the methodology, 60 ROIs (*Region of Interest*) of 64x64 pixels were extracted (*Figure 3*) from the *biceps femoris* muscle (20 of raw ham, 20 of post-salting ham and 20 of cured ham).

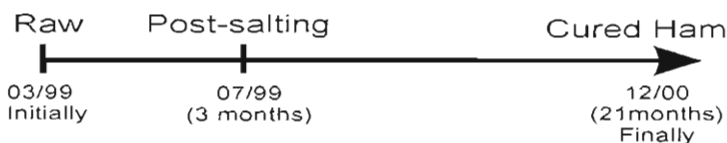


Fig.1.- Maturation time of the Iberian Ham

In general, NGLDS properties achieve highest accuracy than Haralick features reaching and correctness rate of 80% for the entropy property. It may be due to the invariance with rotations of image of the first ones. Some other technical remarks can be made: 1) Correctness rate is quasi-invariant with the classifier used (almost for the higher k's); 2) The entropy property, which is associated with the homogeneity of the image, always provides the best classification results, even better than many features used together. It implies that the homogeneity of the MRI image is changing along the maturation process. Additional studies will be made to prove if this change can be related with some specific chemical transformation (H<sub>2</sub>O content, intramuscular lipids, etc.).



Fig.3.- ROIs of 64x64 pixels from MRI Iberian Ham:

a) Raw ham                      b) Post-salting ham                      c) Cured ham

### Conclusions

We propose a novel methodology to determine three maturation times of Iberian ham by digital classification of its MRI scans. It provides a sensitivity up to 80% to distinguish raw, post-salting and cured ham. The results are very encouraged and suggested to apply in the Iberian ham producing industries to control the maturation process. Although in this initial study, expensive medical MRI instruments were used, a lower cost solution may be feasible making it more economically viable for the industries.

### Acknowledgment

The authors are grateful to the *Denominación de Origen "Dehesa de Extremadura"* and the *Hermanos Alonso Roa* company from Villar del Rey (Badajoz) for the support and collaboration to the realisation of this work.

### Bibliography

- [1] T. Antequera, C.J. López-Bote, J.J. Córdoba, C. García, M.A. Asensio, J. Ventanas and Y. Díaz. Lipid oxidative changes in the processing of iberian pig hams. *Fod. Chem.*, 54 (105), 1992.
- [2] J.F. Tejada. Estudio de la influencia de la raza y la alimentación sobre la fracción lipídica intramuscular del cerdo ibérico. *Ph.D. thesis*, Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura, 1999.
- [3] J.A. Carrasco, A. Muñoz, F.J. Mingoarranz, C. Elvira, P.D. Sanz. Use of Computed Tomographies CT in Iberico Ham NaCl Concentration Analysis. *Proceedings of 44th ICOMST*, pp.966-967, 1998
- [4] E. Cernadas, A. Plaza, P.G. Rodríguez, M.L. Durán, J. Hernández, T. Antequera, R. Gallardo, and D. Villa. Estimation of Dry-Cured Iberian Ham Quality Using Magnetic Resonance Imaging. *The Fifth International Conference on Applications of Magnetic Resonance in Food Science*, pp.46-47, 18-20/September/2000, Aveiro, Portugal.
- [5] E. Cernadas, T. Antequera, P.G. Rodríguez, M.L. Durán, R. Gallardo and D. Villa. Magnetic Resonance Imaging to Classify Loin from Iberian Pigs. *Magnetic Resonance in Food Science - A View to the Next Century*. Ed. The Royal Society of Chemistry, 2000 (accepted to publish).
- [6] M. Sonka and V. Hlavac and R. Boyle, *Image Processing, Analysis, and Machine Vision*, International Thomson Publishing (ITP), 1999.
- [7] R.M. Haralick, K. Shanmugam, and I. Dinstein. Textural Features for Image Classification. *IEEE Trans. on Man and Cybernetics*, 3 (6): 610-621, 1973.
- [8] R. M. Haralick and L. G. Shapiro, *Computer and Robot Vision*, Addison-Wesley, 1993.
- [9] R. A. Robb, *Three-Dimensional Biomedical Imaging*, CRC Press, 1985.
- [10] J. Li and J. Tan and F. A. Martz and H. Heymann. Image texture features as indicators of beef tenderness. *Meat Science*, 53, pp.17-22, 1999.

- [11] K. Shiranita and T. Miyajima and R. Takiyama. Determination of meat quality by texture analysis. *Pattern Recognition Letters*, 19, pp.1319-1324,1998.

De cada pieza se procedió a la disección del músculo *Biceps femoris*. Se eliminó la grasa superficial y se picó. La muestra picada se envasó a vacío y se congeló a  $-80^{\circ}\text{C}$  hasta el momento de su análisis.

Los alimentos consumidos por los animales de montanera (bellota e hierba) se recogieron de las zonas de pastoreo de los animales durante la fase de engorde para analizarlos posteriormente. También se recogieron muestras del pienso consumido por los animales sometidos a cebo en intensivo.

## b) Métodos

### *Análisis de los alimentos suministrados a los cerdos*

Los análisis químicos de la bellota, hierba y pienso se realizaron siguiendo los métodos de la AOAC (AOAC, 1984)

### *Análisis de las muestras*

#### • Determinación de humedad

La humedad fue determinada de acuerdo con el método de la AOAC (AOAC, 1984).

#### • Lípidos totales

La grasa intramuscular fue determinada según el método descrito por Bligh y Dyer (1959), utilizando como disolvente una mezcla de cloroformo:metanol (1:2).

#### • Determinación del contenido en triacilglicérol

Para la determinación de triacilglicérol se procedió al fraccionamiento de la grasa según el método descrito por Juaneda y Roquelin (1985), para lo cual se utilizaron columnas de sílica gel (Sep-Pack, Waters) de 500mg de relleno. Los TG fueron eluidos con 30ml de cloroformo. El disolvente fue evaporado bajo atmósfera de nitrógeno y el residuo se pesó en una balanza analítica de precisión.

#### • Determinación del contenido en fosfolípidos

La cuantificación de fosfolípidos se llevó a cabo mediante la determinación del contenido en fósforo de la grasa según el método de Bartlett (1959). Puesto que los fosfolípidos contienen aproximadamente un 4% de fósforo el contenido total de fosfolípidos de la grasa fue calculado multiplicando el contenido por 25 (Wangen et al., 1971).

#### • Determinación del contenido en colesterol

La determinación del contenido en colesterol del músculo *B. femoris* se realizó según el método propuesto por Guardiola et al. (1994). Al extracto de colesterol obtenido se le añadieron 2,5mg de patrón interno ( $5\alpha$ -colestano) y se disolvió en 5ml de piridina de los que se tomaron 50 $\mu\text{l}$  que fueron transferidos a un vial junto con 50 $\mu\text{l}$  de BSTFA (bis-trimetilsilil-trifluoroacetamida) para la derivatización del colesterol. La determinación y cuantificación del colesterol se realizó mediante cromatografía en fase gaseosa utilizando un cromatógrafo HEWLETT PACKARD HP-5890-II, utilizando una columna HP-1 (12m 0.2mm de diámetro interno, 0.33 $\mu\text{m}$  de tamaño de partícula). Condiciones cromatográficas: Flujo de gas portador (He): 14.9ml/min; Temp Horno: 210-264 $^{\circ}\text{C}$  (2 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ )-264-290 $^{\circ}\text{C}$  (5 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ )-290 $^{\circ}\text{C}$  durante 2min; Temp Inyector 280 $^{\circ}\text{C}$ ; Temp Detector: 290 $^{\circ}\text{C}$ . La cuantificación se realizó calculando el porcentaje de recuperación de este compuesto así como los factores de respuesta del detector FID en el rango de concentraciones analizadas.

### *Análisis estadístico de los resultados*

Se halló la media y el error estándar de los grupos. Se realizó un Test de Tukey para establecer las diferencias existentes entre los lotes mediante comparación de medias. Se ha utilizado para ello el paquete estadístico SAS Rel. 6.12 (SAS Institute).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos sobre composición química de los alimentos suministrados a los cerdos se recogen en la tabla 1. La composición química de la bellota revela un mayor contenido en grasa y menor en proteínas si se compara con la hierba y el pienso. Los mayores niveles de grasa de la bellota junto a la gran cantidad de SELN la convierten en un alimento de elevado poder energético.

El contenido acuoso del músculo *B. femoris* presenta en el jamón fresco diferencias significativas en cuanto al sistema de alimentación (Tabla 2), siendo las muestras de pienso las que presentan mayores niveles de humedad. Este hecho puede estar directamente relacionado con el contenido en

grasa intramuscular observados en cada lote. Los músculos pertenecientes a los cerdos cebados en montanera presentan mayor contenido en grasa intramuscular que los cebados con piensos compuestos, posiblemente debido al mayor aporte energético que reciben los cerdos de montanera frente a los cebados con pienso. Resultados similares han sido observados por Cava et al. (1999). De igual manera se observa que el contenido en triacilgliceroles de los cerdos cebados en montanera es significativamente más alto que en los jamones frescos de cerdos cebados con piensos compuestos. En el cerdo ibérico el contenido en grasa intramuscular y por consiguiente el contenido en triacilgliceroles además de estar influida por la cantidad y la composición de la grasa de la dieta (Cava, 1997) puede también modificarse, por la cantidad de proteína presente en los alimentos (Essen-Gustavson, 1992). El elevado contenido en triacilgliceroles que presenta la grasa de cerdo ibérico es posiblemente debido al elevado depósito de grasa intramuscular de este cerdo, contrastando estos niveles de TG (90-92%) con los obtenidos por otros autores en cerdos de razas blancas con menor contenido en grasa intramuscular (Leseigneur-Meynier y Gandemer, 1991; Gandemer et al., 1992). Al aumentar el contenido en grasa intramuscular, son los triacilgliceroles los que aumentan fundamentalmente, incrementándose por tanto la proporción de estos frente a la de fosfolípidos.

En el cerdo, los fosfolípidos representan una proporción del 10-15% de la grasa intramuscular (Gandemer et al., 1992). Varios trabajos han puesto de manifiesto que diversos factores como la raza, edad, localización anatómica y la alimentación, pueden afectar el contenido en fosfolípidos y la composición de los mismos (Gandemer et al., 1990; Monahan et al., 1992; Cava et al., 1997).

En jamón fresco, se observa igualmente efecto debido a la alimentación sobre la fracción de fosfolípidos (Tabla 2), correspondiendo porcentajes significativamente más elevados de fosfolípidos al lote de jamones procedentes de animales alimentados con piensos compuestos que son los que presenta menor contenido en grasa intramuscular. Otros autores también han encontrado relaciones inversas entre el contenido en grasa intramuscular y el contenido en fosfolípidos (Flores et al., 1985; Gandemer et al., 1992; Armero, 1998). Si comparamos los porcentajes de fosfolípidos obtenidos en este trabajo con los resultados de otros autores para cerdos de razas blancas, se observa que el cerdo ibérico presenta menores porcentajes de fosfolípidos posiblemente debido al elevado contenido de grasa intramuscular que presenta el cerdo ibérico.

Entre los componentes de la fracción insaponificable se encuentra el colesterol (Dorado et al., 1999; Hoelscher et al., 1988). Existe una gran sensibilización por parte de los consumidores acerca del colesterol, su contenido en los alimentos y las posibles repercusiones de este sobre la incidencia de enfermedad cardiovascular. La carne de cerdo contiene niveles de colesterol similares a otras especies de abasto, oscilando los valores de colesterol para diferentes especies entre 45-70 mg/100g músculo. Hasta ahora no se han realizado estudios sobre el nivel de colesterol en jamones ibéricos.

En este trabajo no se refleja el efecto de la alimentación en los valores de este compuesto (Tabla 2), presentando los dos lotes estudiados valores similares y muy parecidos a los obtenidos para otras especies de abasto.

El efecto de la alimentación que se refleja en jamón fresco, no se mantiene en jamón madurado (Tabla 3), siendo tanto el contenido acuoso como los valores de la composición lipídica similar en los dos lotes estudiados. Llama la atención la pérdida de grasa y por consiguiente de la fracción de triacilgliceroles que se observa durante la maduración. Este hecho ya había sido observado por Antequera (1990). Este descenso en la capacidad de extracción de la grasa con clorofomo:metanol, asociado a una menor extracción de proteínas (Córdoba et al., 1994) puede deberse a la formación de emulsiones, entre la grasa y las proteínas miofibrilares previamente solubilizadas por la sal.

En la fracción de fosfolípidos se observa un descenso durante la maduración, reflejándose este hecho de forma más acusada en los jamones de pienso. También Martín et al. (1999) han observado que durante la maduración del jamón ibérico se produce una disminución del 70% en el total de ácidos grasos de los fosfolípidos, como consecuencia de los intensos procesos oxidativos que estos sufren.

Durante la maduración del jamón ibérico se produce una disminución muy acusada de los niveles de colesterol que representa en los jamones de pienso el 65%. Esta disminución del colesterol, posiblemente sea debida a que los procesos oxidativos que se desarrollan durante la maduración del jamón ibérico provocan la oxidación del colesterol dando lugar a diversos óxidos. Se ha demostrado que algunos productos finales de esta oxidación son importantes agentes aterogénicos, por lo que tiene un considerable interés el estudio de los óxidos de colesterol en productos cárnicos curados como es el

jamón ibérico. En el momento actual nuestro grupo de investigación está realizando un estudio para conocer la concentración de estos compuestos en diferentes tipos de jamones ibéricos.

## CONCLUSIÓN

- La alimentación recibida por los cerdos durante el período de cebo determina la composición de la fracción lipídica intramuscular del jamón fresco, sin embargo no afecta significativamente a la composición de la grasa intramuscular del jamón curado.
- Durante la maduración del jamón ibérico se produce una acusada disminución de las distintas fracciones lipídicas estudiadas (grasa total, triacilgliceroles, fosfolípidos y colesterol).

## BIBLIOGRAFÍA

- Antequera, T. (1990). Evolución del componente lipídico durante la maduración del jamón de cerdo Ibérico. Tesis Doctoral. Universidad de Extremadura.
- Armero, E. (1998). Efecto del tipo genético porcino sobre los caracteres productivos, perfiles bioquímicos musculares y calidades de la carne fresca y el jamón curado. Tesis Doctoral. Valencia.
- Barlett, G.R. (1959). Phosphorus assay in column chromatography. *Journal Biology Chemistry*, **234**: 466-468.
- Bligh, E.G. y Dyer, W.J. (1959). A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Fisiology*, **37**: 911-917.
- Cava, R. (1997). Influencia de la alimentación sobre los fenómenos oxidativos desarrollados durante la maduración del jamón de cerdo Ibérico. Tesis Doctoral. Universidad de Extremadura.
- Cava, R., Ruiz, J., López-Bote, C.J., Martín, L., García, C., Ventanas, J. y Antequera, T. (1997). Influence of finishing diet on fatty acid profiles of intramuscular lipids, triglycerides and phospholipids in muscle of the Iberian pig. *Meat Science*, **45**: 263-270.
- Cava, R., Ruiz, J., Ventanas, J. y Antequera, T. (1999). Oxidative and lipolytic changes during ripening of Iberian hams as affected by feeding regime: extensive feeding and alpha-tocopheryl acetate supplementation. *Meat Science*, **52**: 165-172.
- Córdoba, J.J., Antequera, T., Ventanas, J., López-Bote, C., García, C. y Asensio, M.A. (1994). Hydrolysis and loss of extractability of proteins during ripening of Iberian ham. *Meat Science*, **37**, 217-227.
- Dorado, M., Martín Gómez, E.M., Jiménez-Colmenero, F. y Masoud, T.A. (1999). Cholesterol and fat contents of spanish commercial pork cuts. *Meat Science*, **51**: 321-323.
- Essen-Gustavson, B., Carlsson, A., Lundstrom, K. y Enfalt, A.C. (1992). Intramuscular fat content and lipid in muscle fibres of pigs fed high and low protein diet and relation to meat quality. In *the proceedings of the 38<sup>th</sup> ICoMST, 23-28 August, Clermont-Ferrand, France*, **2**: 41-44.
- Flores, J., Nieto, P., Bermell, S. y Miralles, M.C. (1985). Cambios en los lípidos del jamón durante el proceso de curado lento y rápido y su relación con la calidad. *Revista Agroquímica y Tecnología Alimentaria*, **25**: 117-124.
- Flores, J., Nieto, P., Bermell, S. y Alberola, J. (1987). Cambios en los ácidos grasos de los lípidos del jamón durante el proceso de curado. I. Magro de jamón. *Revista Española de Ciencia y Tecnología de los Alimentos*, **27**: 599-607.
- Flores, J., Biron, C., Izquierdo, L. y Nieto, P. (1988). Characterization of green hams from Iberian pigs by fast analysis of subcutaneous fat. *Meat Science*, **23**: 253-262.
- Gandemer, G., Pichou, D., Bouguennec, B., Caritez, J.C., Berge, Ph., Briand, E. y Legault, C. (1990). Influence du système d'élevage et du génotype sur la composition chimique et les qualités organoleptiques du muscle long dorsal chez le porc. *Journées de la Recherche Porcine en France*, **22**: 101-110.
- Gandemer, G., Caritez, J.C. y Legault, C. (1992). Lipid composition of adipose tissue and muscle in pigs with and increasing proportion on Meishan genes. *Meat Science*, **32**: 105-121.
- Guardiola, F., Codony, R., Rafecas, M. y Boatella, J. (1994). Selective gas chromatographic determination of cholesterol in eggs. *Journal American Oil Chemist's Society*, **71**(8): 867-871.
- Hoefischer, L.M., Savell, J.W., Smith, S.B. y Cross, H.R. (1988). Subcellular distribution of cholesterol within muscle and adipose tissues of beef loin steaks. *Journal of Food Science*, **53**: 718-722.
- Juaneda, P. y Rocquelin, G. (1935). Rapid and convenient separation of phospholipids and non phosphorus lipids from rat heart using silica cartridges. *Lipids*, **20**: 40-41.



- Leseigneur-Meynier, A. y Gandemer, G. (1991). Lipid composition of pork muscle in relation to the metabolic type of fibres. *Meat Science*, 29: 229-241.
- Martín, L., Córdoba, J.J., Ventanas, J. y Antequera, T. (1999). Changes in intramuscular lipids during ripening of Iberian dry-cured ham. *Meat Science*, 51:
- Monahan, Buckley, D.J., Morrissey, P.A., Lynch, P.B. y Gray, J.I. (1992). Effect of dietary  $\alpha$ -tocopherol supplementation on lipid oxidation in pork. *Meat Science*, 31: 229
- Wangen, R.M., Marion, W.W. y Hotchkiss, D.K. (1971). Influence of age on total lipids and phospholipids of turkey muscle. *Journal of Food Science*, 36: 560-562.

Tabla 1.- Composición de los alimentos suministrados a los cerdos durante el periodo de cebo.

	Alimentos		
	Bellota	Hierba	Pienso
Extracto Seco	64.85	27.40	89.44
Grasa <sup>1</sup>	5.81	2.61	4.42
Proteína <sup>1</sup>	5.55	13.78	15.65
Fibra bruta <sup>1</sup>	6.33	22.85	4.56
S.E.L.N. <sup>1</sup>	80.28	50.32	69.39
Cenizas <sup>1</sup>	2.03	10.44	5.98

<sup>1</sup>Expresado en % de materia seca.

Tabla 2.- Contenido en grasa total, triacilglicéridos, fosfolípidos y colesterol del jamón fresco de cerdo ibérico.

	Montanera	Pienso	Alimentación
Humedad (%)	67.10 <sup>a</sup>	69.51 <sup>b</sup>	***
Grasa <sup>1</sup>	24.62 <sup>a</sup>	22.33 <sup>b</sup>	*
Triacilglicéridos <sup>1</sup>	22.52 <sup>a</sup>	20.29 <sup>b</sup>	*
Fosfolípidos <sup>1</sup>	1.94 <sup>a</sup>	1.86 <sup>b</sup>	*
Colesterol <sup>2</sup>	155.41	171.36	ns

<sup>1</sup>Datos expresados en g/100 g de extracto seco de músculo

<sup>2</sup>Datos expresados en mg/100 g de extracto seco de músculo

\*\*\* p<0.001; \* p<0.05

Tabla 3.- Contenido en grasa total, triacilglicéridos, fosfolípidos y colesterol del jamón curado de cerdo ibérico.

	Montanera	Pienso	Alimentación
Humedad (%)	42.57 <sup>a</sup>	43.78 <sup>b</sup>	ns
Grasa <sup>1</sup>	19.48 <sup>a</sup>	18.63 <sup>b</sup>	ns
Triacilglicéridos <sup>1</sup>	18.7 <sup>a</sup>	17.7 <sup>b</sup>	ns
Fosfolípidos <sup>1</sup>	0.87 <sup>a</sup>	0.6 <sup>b</sup>	ns
Colesterol <sup>2</sup>	60.46	58.87	ns

<sup>1</sup>Datos expresados en g/100 g de extracto seco de músculo

<sup>2</sup>Datos expresados en mg/100 g de extracto seco de músculo

ns: no significativo



# *Generación de compuestos aromáticos durante la etapa de secadero en jamón ibérico*

Jurado, A. Carrapiso, A.I. García, C. Timón, M.L.

Tecnología de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura. Av. Universidad s/n. 10071. Cáceres. Spain.

## RESUMEN

El aroma del jamón Ibérico es uno de los principales determinantes de su calidad. El conocimiento de la dinámica de formación de los compuestos volátiles responsables del aroma es fundamental para el control del procesado con el fin de obtener productos de calidad. El objetivo de esta comunicación es mostrar la evolución de los compuestos volátiles en dos tipos diferentes de jamón y en una etapa crítica del procesado. El incremento de la temperatura favorece la formación de volátiles. En los jamones de bellota el equilibrio entre la composición de la materia prima rica en ácidos grasos insaturados y la presencia de antioxidantes favorecería la aparición de un mayor número de sustancias aromáticas en comparación con los jamones de pienso

## INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO

El aroma del jamón es el principal determinante la calidad (Ruiz,1996; Cava,1997), estando éste fundamentalmente determinado por una serie de compuestos volátiles (Ruiz y cols.,1998) derivados mayoritariamente de los lípidos (Antequera y cols., 1992). La formación de estos compuestos está íntimamente ligada a la presencia y concentración de sus precursores en la materia prima y a las condiciones de procesado del jamón. Es por tanto evidente que tanto la composición del pernil, como el tiempo y la temperatura del procesado condicionará la aparición de los distintos volátiles, y la dinámica de su formación condicionará a su vez la calidad final del producto.

El objetivo de esta comunicación es mostrar la evolución de los compuestos volátiles en dos tipos diferentes de jamón y en una etapa crítica del procesado, el secadero, ya que es en esta etapa en donde se alcanzan las temperaturas más elevadas del proceso de elaboración del jamón.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para el estudio de los compuestos aromáticos se seleccionaron dos lotes de jamones (10 jamones por lote) procedentes de cerdos alimentados en montanera (bellota) y de cerdos alimentados con pienso (pienso). Las tomas de muestras se realizaron en dos momentos claves de la etapa de secadero: 1ª a la entrada de los jamones a secadero (15°C) y 2ª al final de esta etapa (30°C).

La etapa de secadero se inicia con temperaturas de 15° que se van incrementando gradualmente hasta alcanzar los 30°C en un periodo de 70 días. La humedad relativa durante el mismo periodo osciló entre el 60-80%.

### *Análisis de compuestos volátiles*

Para la extracción, separación, identificación de los volátiles de los jamones se empleó un sistema de espacio de cabeza dinámico automatizado acoplado a un cromatógrafo de gases con detector selectivo de masas, (figura 1).

Se pesaron aproximadamente 8 g de muestra convenientemente homogeneizada en un tubo de purga. Las condiciones para la extracción e inyección de los compuestos volátiles fueron las siguientes:

Temperatura de la camisa calefactora	35°C
Tiempo de precalentamiento	10min
Temperatura de purga	35°C
Tiempo de purga	30min.
Temperatura trampa fría	-20°C
Tiempo de desorción o inyección	2 min.
Temperatura línea de transferencia	200°C

La separación e identificación de los compuestos extraídos se realizó en un cromatógrafo de gases, con columna capilar de sílice fundido del tipo DB-5 (5% fenil-metil silicona) (50m x 0.32mm x 1.05µm), y equipado con un detector selectivo de masas. Las condiciones del análisis fueron las siguientes:

Temperatura inicial de horno	35°C
Rampa de temperatura	7°C/min hasta 150°C 150°C durante 2 min. 15°C/min hasta 250°C 250°C durante 7 min.

Los espectros obtenidos se compararon con los de la librería de espectros Wiley y NIST/EPA/NIH.

## RESULTADOS.Y DISCUSIÓN

Las tomas de muestras se efectuaron en momentos del procesado en los que se perciben diferencias notables en las características del jamón (figura 2) entre las que destaca la oxidación lipídica.

Durante las etapas anteriores del procesado (salado y postsalado) la formación de volátiles es prácticamente inapreciable como se pone de manifiesto en nuestra primera toma de muestras (figura 3: A) y B). Las bajas temperaturas a las que se desarrollan estas etapas no favorecen la formación de estos compuestos que se inicia con el primer incremento de temperatura. En esta fase existen unas condiciones prooxidantes, debido fundamentalmente al aumento de temperatura, además de la presencia de sal y de hierro hemínico (Martín, L., 1997).

A pesar del escaso número de picos encontrado observamos una mayor presencia de volátiles en las muestras correspondientes a los jamones de pienso que en los de bellota. Se ha comprobado que los animales cebados en montanera ingieren una gran cantidad de antioxidantes naturales durante su crianza en extensivo (Cava y cols, 1999) lo que puede determinar una menor tendencia a la oxidación de la grasa de los jamones de bellota en la primera etapa estudiada y por tanto la formación de menos productos volátiles. En los jamones de pienso, la ausencia de factores antioxidantes puede favorecer la aparición en esta etapa de un mayor número de productos de oxidación (Cava y cols, 1999).

Al observar la Figura 3: C) y D), que corresponde con la segunda toma, observamos que la tendencia se invierte y hay un aumento en la formación de volátiles muy superior en los jamones de bellota. El incremento en la presencia de volátiles en este segundo muestreo es lógico, puesto que en esta fase se producen unas condiciones prooxidantes, debido fundamentalmente al aumento de temperatura. Además en los jamones de bellota el equilibrio entre la composición de la materia prima rica en ácidos grasos insaturados y la presencia de antioxidantes favorecería la aparición de un gran número de sustancias aromáticas en comparación con los jamones de pienso en los que las reacciones de oxidación transcurren con otra dinámica debido a la composición de su grasa y a que no sufren la inhibición del antioxidante.

Las familias de compuestos identificadas en la primera toma de muestras son fundamentalmente aldehídos, apareciendo más cantidad en los jamones de pienso que en los de bellota, lo que coincide con lo expuesto anteriormente. En la 2ª toma de muestras aparecen además de los aldehídos otros compuestos entre los que destacan los hidrocarburos (figura 4 y 5)

## CONCLUSIÓN

La dinámica de formación de compuestos aromáticos varía considerablemente en función de la materia prima. Parece evidente que la adecuación de las condiciones del procesado a la materia prima permitirá controlar la velocidad de formación de compuestos volátiles para obtener un producto de mayor calidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- Antequera, T.; López ,C.; Córdoba, J.J.; García, C.; Asensio, M.A.; Ventanas, J.; García –Regueiro, J.A. y Díaz, Y. (1992). Lipid oxidative changes in the processing of iberian pig hams. *Food Chem.*,45,105.
- Cava, R (1997). Efecto de la alimentación sobre los fenómenos oxidativos durante la maduración del jamón de cerdo Ibérico. Tesis Doctoral. Universidad de Extremadura.
- Cava, R.; Ruíz, J.; Ventanas, J; Antequera, T.(1999). *Meat Science*, 52: 165-172.
- Córdoba, J.J.; Antequera, T.; García, C.; Ventanas, J.; López-Bote, C. y Asensio, M.A.; (1994). Evolution of free amino acids and amines during ripening of iberian cured ham. *J. Agric. Food Chem.*, 42, 2296.

- Martín, L (1997). Influencia de la condiciones del procesado sobre los cambios madurativos en el jamón Ibérico. Bases de la calidad del jamón Ibérico, capítulo IV, 75-106.
- Ruiz, J.(1996). Estudio de parámetros sensoriales y físico-químicos implicados en la calidad del jamón Ibérico Tesis Doctoral.
- Ruiz, J.; Ventanas, J.; Cava, R., Andrés A. I. y García, C. (1998). Meat Science, 52 : 19-27.
- Timón M.L. (1999). Estudio de la contribución de la grasa subcutánea e intermuscular a la calidad sensorial de jamones de cerdos ibéricos con distintos tipos de alimentación. Tesis doctoral. Universidad de Extremadura

FIGURAS

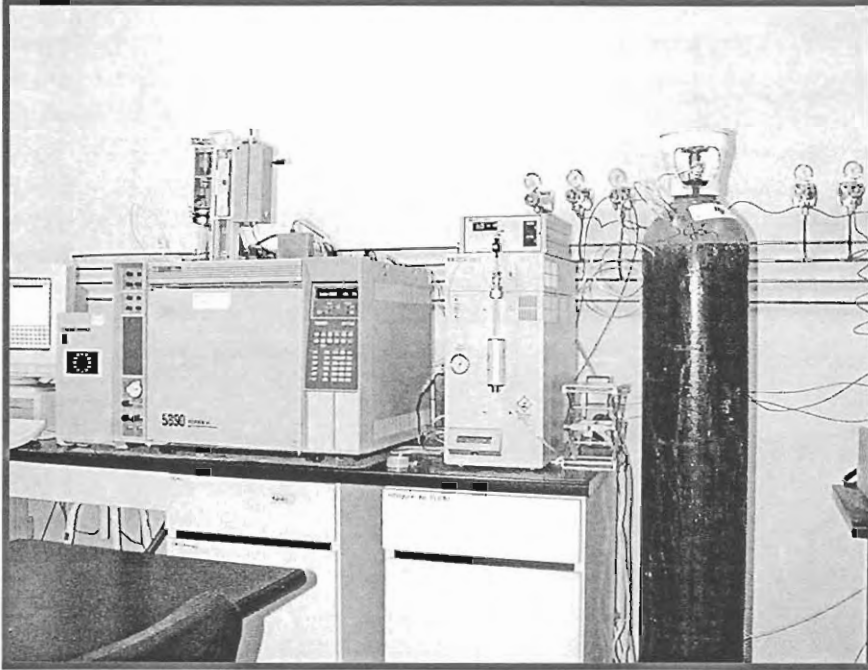


Figura 1. Espacio de cabeza dinámico acoplado a un cromatógrafo de gases con detector de masas.

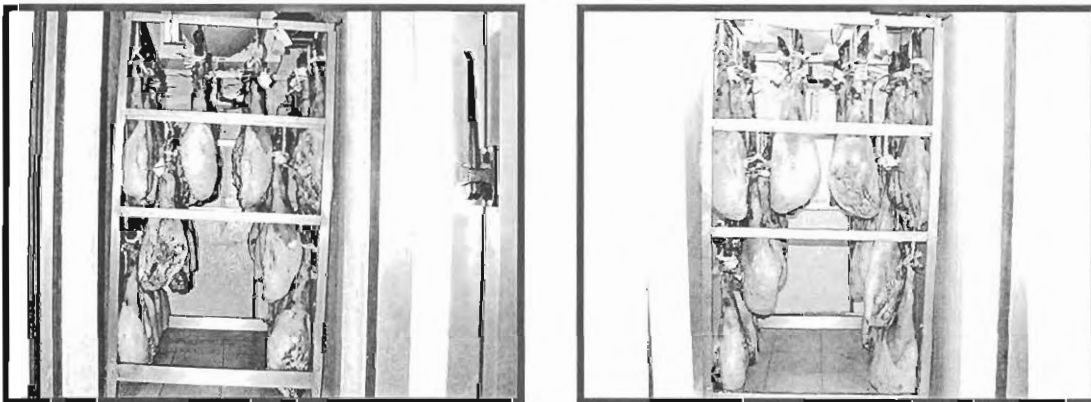
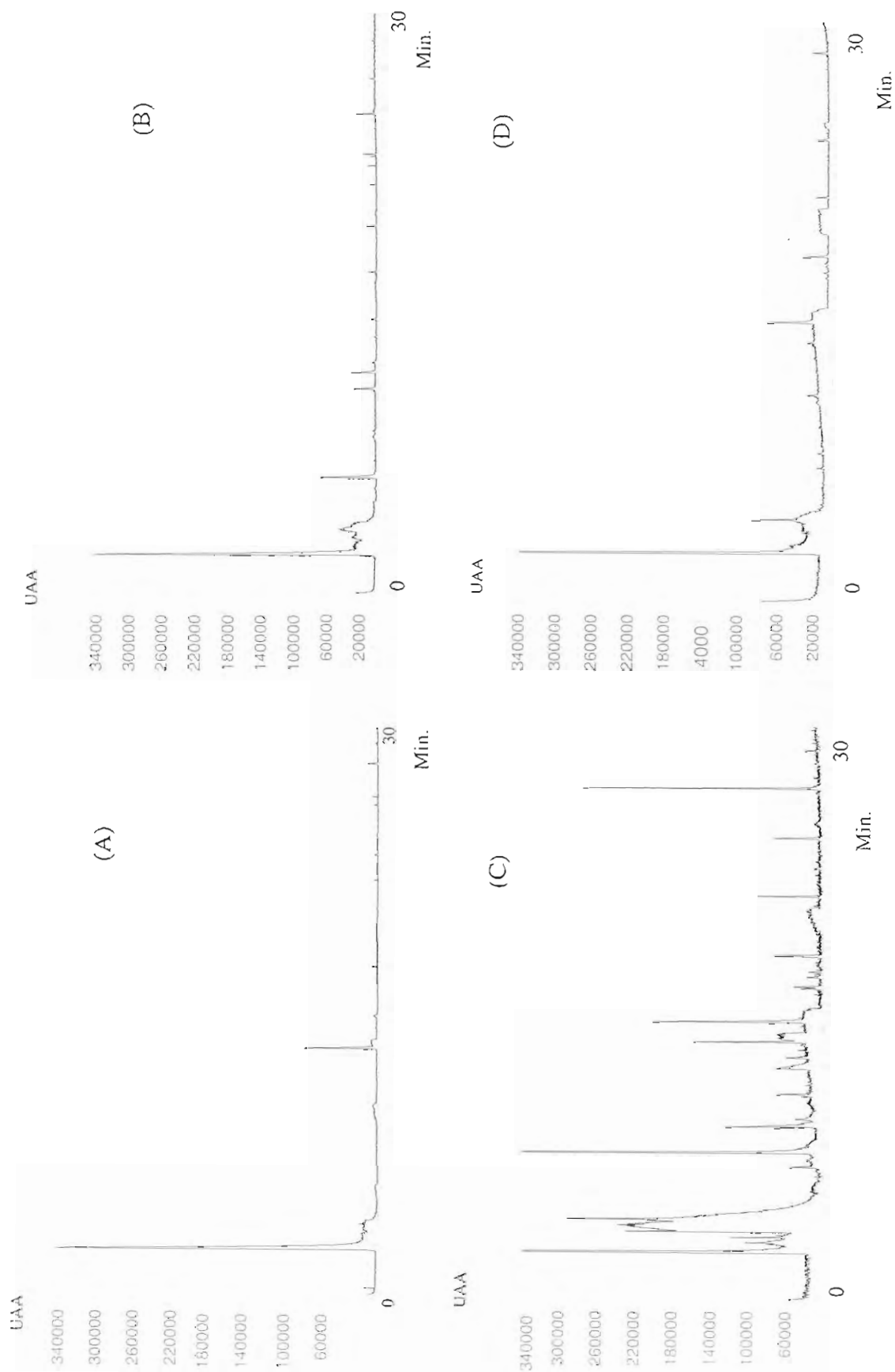


Figura 2. Entrada de jamones en secadero (parte superior) y final de secadero (parte inferior)



**Figura 3.** Cromatogramas de los compuestos volátiles del magro del jamón ibérico. Primera toma (parte superior) de montanera (A) y pienso (B). Segunda toma (parte inferior) de montanera (C) y pienso (D)

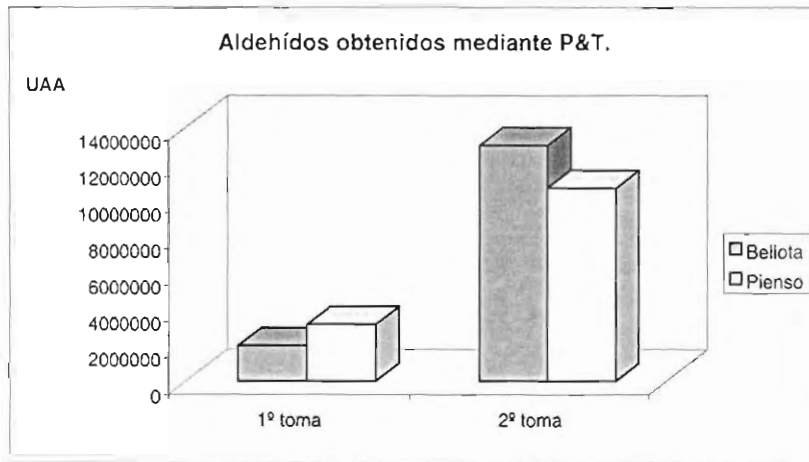


Figura 4. Representación gráfica de los aldehídos en jamones de bellota y pienso a principio de secadero (1ª toma) y final de secadero (2ª toma). (Los valores representados son la media de los valores obtenidos para los 10 jamones Ibéricos muestreados en cada grupo).

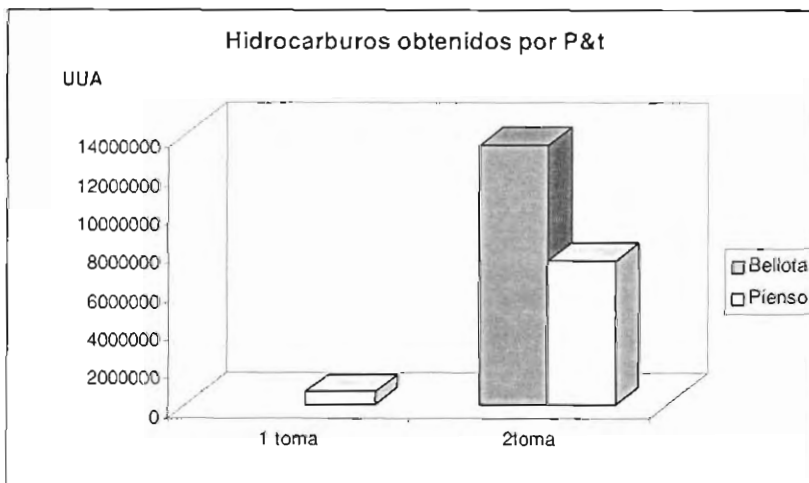


Figura 5. Representación gráfica de los hidrocarburos en jamones de bellota y pienso a principio de secadero (1ª toma) y final de secadero. (Los valores representados son la media de los valores obtenidos para los 10 jamones Ibéricos muestreados en cada grupo).

- c) Agar manitol sal (MSA) a 30°C, 48 h, para recuento de micrococáceas.
- d) Agar man rogosa sharpe (MRS) a 30°C, 48h, para recuento de bacterias ácido lácticas.
- e) Agar Brucella suplementado con 7% de sangre de oveja desfibrinada y 0,1 % de vitamina k<sub>1</sub>, 30°C, 7 días, en condiciones de anaerobiosis, para recuento de anaerobios.
- f) Agar rosa de bengala con 0,01% de cloranfenicol (RBC), 25°C, 7 días, para recuento de mohos y levaduras.

Además de las determinaciones microbiológicas se analizaron sobre muestras de bíceps femoral actividad del agua y concentración de NaCl. La  $a_w$  se midió con un equipo FA-st/1 de punto rocío y el contenido en NaCl por el método de Carpentier y Vohlard (Presidencia del Gobierno, 1979).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Los niveles de microorganismos en pernil fresco son siempre inferiores a  $10^3$  ufc/g (Tabla 2, Figura 2). Estos valores son similares a los descritos en pernil fresco (Carrascosa y col., 1988, 1989, 1990 a, b). Durante el post-salado se observa un incremento de entre 1 y 2 ciclos logarítmicos para la mayoría de los grupos microbianos estudiados. Los máximos recuentos se detectan a mitad de post-salado (PSII). En las siguientes tomas de muestra de post-salado (PSIII y FPS) se produce un descenso en todos los grupos microbianos analizados hasta niveles siempre inferiores a  $10^3$  ufc/g. Incrementos similares a los observados han sido descritos en profundidad para jamón de cerdo blanco durante el post-salado (Marín y col., 1993). Sin embargo en el anterior trabajo los recuentos se mantuvieron altos hasta prácticamente final del procesado.

La evolución de los parámetros físico-químicos en músculo bíceps femoral parece justificar los resultados descritos en los niveles de microorganismos. En este sentido, en la primera mitad del post-salado el contenido salino es de alrededor del 1% y consiguientemente la  $a_w$  se mantiene alta (Figura 4), lo cual facilita el desarrollo microbiano, a pesar de que la temperatura es de 4°C. Sin embargo, en PSIII y FPS se produce un incremento de la concentración de sal en el producto y un descenso de la  $a_w$ , lo cual unido al efecto de la temperatura aún baja (4-8°C) se traduce en el descenso encontrado de los niveles de microorganismos.

Durante el período de estabilización la población microbiana predominante son las micrococáceas (Figura 2). En jamón de cerdo ibérico las micrococáceas han sido descritas como los microorganismos mayoritarios (Rodríguez y col., 1994). Estos autores encontraron un importante incremento de estos microorganismos durante el post-salado, alcanzándose valores similares a los encontrados en el presente trabajo.

Es también destacable la presencia bacterias ácido lácticas que incrementan sus niveles durante la primera mitad del post-salado, y de levaduras aunque estas últimas en tasas más bajas que las anteriores.

Las enterobacterias siempre se detectan en niveles por debajo de 10 ufc/g, valores muy inferiores a los indicados como causantes de putrefacción profunda (García y col., 2000).

Los microorganismos anaerobios incrementan sus niveles durante el post-salado hasta alcanzar niveles superiores a  $10^3$  ufc/g a mitad de post-salado (Figura 3). Determinaciones posteriores en microaerofilia y anaerobiosis estricta indican que la mayoría de estos anaerobios son anaerobios facultativos. De todas formas los valores detectados no parecen ser preocupantes en cuanto al desarrollo de alteración microbiana.

Parece pues que en jamones con tan sólo 0,8 días de sal por kilo, después de 48 días de post-salado a baja temperatura, se produce en general una estabilización de los niveles de microorganismos, no existiendo peligro de desarrollo de microorganismos alterantes. El incremento de la temperatura en esta fase hasta valores superiores a los utilizados (8°C) probablemente no representa un peligro de alteración de la pieza.

## CONCLUSIÓN

Aunque se trata de jamones procesados según la nueva tendencia (bajo contenido en sal), la prolongación del post-salado a temperatura de 3-4°C al menos 48 días, parece evitar el desarrollo de microorganismos alterantes, aspecto este que queda prácticamente garantizado tras la posterior prolongación del procesado a temperatura baja (8°C) hasta que se produce un descenso más acusado de la  $a_w$ . A mitad del post-salado, el descenso del contenido acuoso y el incremento de la concentración de sal contribuyen a crear un ambiente selectivo hacia la flora halotolerante (micrococáceas), en detrimento de



otros grupos no deseables como enterobacterias y microorganismos anaerobios estrictos.

## AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo ha sido financiado con subvención del Proyecto Feder IFD97-1285.

## BIBLIOGRAFÍA

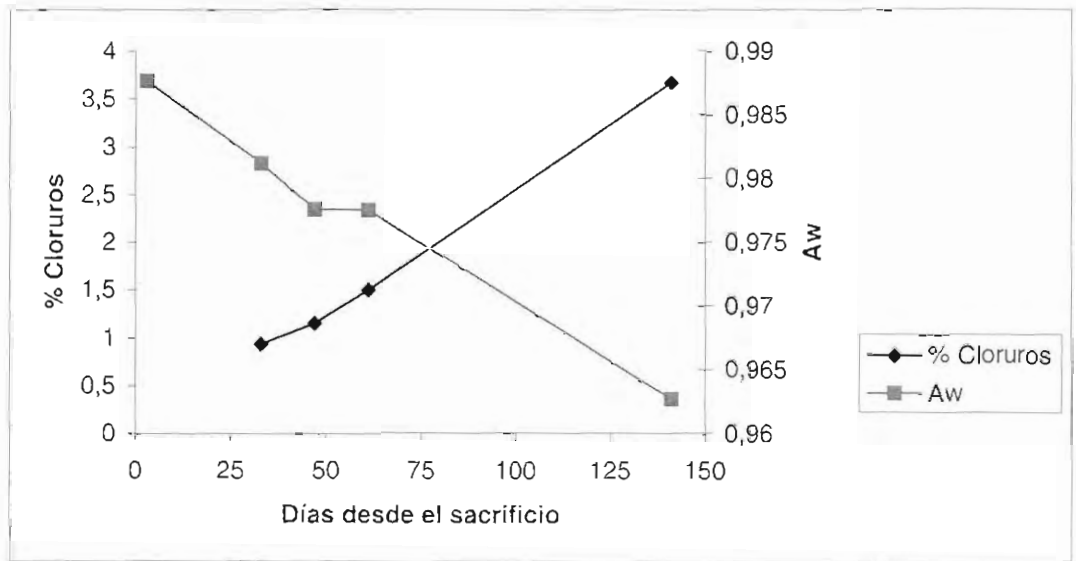
- Carrascosa, A.V.; Marín, M.E.; Avendaño, M.C. y Cornejo, I. (1988). "Jamón serrano. Cambios microbiológicos y físico-químicos durante el curado rápido". *Alimentaria*, 194, 9-12.
- Carrascosa, A.V.; Marín, M.E. y Cornejo, I. (1989). "Cambios microbiológicos y físico-químicos durante el curado lento". *Alimentaria*, 206, 15-22.
- Carrascosa, A.V.; Marín, M.E. y Cornejo, I. (1990 a). "Variación zonal de parámetros microbiológicos y físico-químicos durante un proceso de curado rápido de jamón serrano español". *Ind. Conserve*, 65, 336-340.
- Carrascosa, A.V.; Marín, M.E.; Santamaría, G. y Cornejo, I. (1990 b). " Application of factorial analysis to Spanish dry-cured ham process". *Fleischwirtsch*, 70, 908-910.
- Cornejo, I.; Carrascosa, A.V.; Marín, M.E. y Avendaño, M.C. (1988). "Influencia del salado, el lavado y el reposo sobre la flora superficial del jamón curado". *Cárnica*, 2000, 58,34-35.
- Francisco, J. J.; Gutiérrez L. M.; Menes, I.; García, M. L.; Díez, V. y Moreno, B. (1981). Flora microbiana del jamón crudo. *Anales de Bromatología XXXIII-2*, 259-272.
- García, C.; Martín, A.; Timón M.L. y Córdoba J.J. (2000). " Microbial populations and volatile compounds in the "bone taint" spoilage of dry cured ham". *Letter Appl. Microbiol.*, 30, 61-66.
- Huerta, T.; Sanchís, V.; Hernández, J. y Hernández, E. (1987). "Mycoflora of dry-salted Spanish ham". *Microbiol. Aliment. Nutri.*, 5, 247-252.
- Huerta, T.; Hernández, J.; Guamis, B. y Hernández, E. (1988 a). " Microbiological and Physicol-Chemical Aspects in Dry-Salted Spanish Ham". *Zentralbl. Mikrobiol.*, 143, 475-482.
- Huerta, T.; Querol, A. y Hernández-Haba, J. (1988 b). "Yeasts of dry-cured hams: quantitative and qualitative aspects". *Microbiol. Aliment. Nutri.*, 6, 227-231.
- Kemp, J. D.; Langlois, B. E. y Fox, J. D. (1978). "Composition, quality and microbiology of dry-cured ham produced from previously frozen green hams". *J. Food Sci.* 43, 860-863.
- Kemp, J. D.; Abidoeye, D. F. O.; Langlois, B. E.; Franklin, J. B. y Fox, J. D.(1980). "Effect of curing ingredients, skinning and boning on yield, quality and microflora on country hams". *J. Food Sci.* 45, 174-177.
- Marín, M. E., Carrascosa A. y Cornejo I. (1993). "Micropoblación saprófita y patógena en la elaboración de jamón serrano". *Alimentaria*. 240, 31-36.
- Núñez, F.; Rodríguez, M.M.; Bermúdez, M.E.; Córdoba, J.J. y Asensio, M.A.(1996 a). "Yeast population during ripening of dry-cured Iberian ham". *Int. J. Food Microbiol.* 29, 271-280.
- Núñez, F.; Rodríguez, M.M.; Bermúdez, M.E.; Córdoba, J.J. y Asensio, M.A. (1996 b). "Composition and toxigenic potential of the mould population on dry-cured Iberian ham". *Int. J. Food Microbiol.* 32, 185-197.
- Presidencia del Gobierno. (1979). Métodos de análisis de productos cárnicos. *B.O.E.* 207, 20223.
- Rodríguez, M.; Núñez, F.; Córdoba, J.J.; Sanabria, C; Bermúdez, E. y Asensio, M. A. (1994). "Characterization of *Staphylococcus* spp. and *Micrococcus* spp. Isolated from Iberian ham throughout the ripening process." *Int. J. Food Microbiol.* 24, 329-335.

## TABLAS Y FIGURAS.

Tabla 1.- Fases del procesado en las que se realiza las tomas de muestras y número (n) de jamones analizados en cada fase.

		n
F	Pernil fresco	9
PSI	Inicio post-salado (20 días en post-salado)	6

FIGURA 4.- Evolución de la actividad de agua y del contenido en NaCl (% materia fresca) en músculo bíceps femoral durante la estabilización de jamón.



# *Efecto del enriquecimiento en la dieta con acetato de alfa-tocoferol sobre los cambios en la composición en ácidos grasos de la grasa intramuscular durante la maduración del jamón Ibérico*

Ramón Cava, Paco Bonilla, Ángela Jurado y David Morcuende

Tecnología de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura. Campus Universitario. Cáceres 10071. España. Teléfono: +34 927257169 Fax: +34 927257110 e-mail: rcava@unex.es

## RESUMEN

Se alimentaron dos grupos de 20 cerdos Ibéricos durante 8 semanas con piensos compuestos enriquecidos con 5mg acetato de  $\alpha$ -tocoferol ( $\alpha$ -TA) /kg de pienso (Control) y 100mg de acetato de  $\alpha$ -tocoferol/kg de pienso (E-enriquecido). Se estudiaron los cambios en los ácidos grasos de las fracciones de lípidos neutros y lípidos polares del m. *Semimembranosus* de jamones en fresco (día 0), a la salida de secadero (día 210) y en el producto acabado (día 700). La evolución de los ácidos grasos de la fracción de lípidos neutros sufrió ligeras variaciones durante la maduración. Los ácidos grasos de los fosfolípidos disminuyeron considerablemente tras 700 días de procesado, reduciéndose sus cantidades en un ~90%. La inclusión de niveles supranutricionales de  $\alpha$ -tocoferol en la dieta incrementó el contenido en  $\alpha$ -tocoferol de los músculos *Semimembranosus*. El contenido en ácidos grasos poliinsaturados en las fracciones de lípidos neutros y lípidos polares fue significativamente superior en el m. *Semimembranosus* al final del procesado (día 700) en los jamones de los cerdos pertenecientes al lote E-enriquecido que en los del lote Control.

## INTRODUCCIÓN y OBJETIVOS

El jamón Ibérico es un producto cárnico de una elevada aceptación por los consumidores derivada ésta de sus particulares características organolépticas debidas tanto a las características de la materia prima como a los cambios físicos, químicos y bioquímicos que sufre durante el proceso de maduración (García y cols., 1991; Antequera y cols., 1992; Cava y cols., 1997). Durante la maduración del jamón Ibérico tienen lugar importantes cambios lipolítico-oxidativos que afectan a los ácidos grasos de las fracciones de lípidos neutros y polares de la grasa intramuscular (Antequera y cols., 1992) y que son responsables de la formación de la mayoría de los compuestos del aroma del jamón, en especial de los aldehídos volátiles (García y cols., 1991).

La susceptibilidad de la carne y de los productos cárnicos a los procesos oxidativos es dependiente de la composición en ácidos grasos de los lípidos y de su nivel de antioxidantes, así como de la relación entre ambos. El aumento de los niveles tisulares de  $\alpha$ -tocoferol como resultado de la inclusión de dosis supranutricionales de acetato de  $\alpha$ -tocoferol en la dieta se ha mostrado como un método efectivo de reducir la oxidación en carne fresca, almacenada y cocinada. El efecto antioxidante del  $\alpha$ -tocoferol está relacionado con su acumulación en las membranas celulares, ricas en fosfolípidos y altamente susceptibles a la oxidación lipídica (Buckley y cols., 1995).

En los últimos años se ha avanzado grandemente en la formulación de piensos compuestos que asemejen la composición en ácidos grasos de la carne de cerdos cebados en montanera; sin embargo, no se ha prestado atención a aquellos factores relacionados con la estabilidad oxidativa de la materia prima. El objetivo del presente trabajo ha sido estudiar el efecto del enriquecimiento en acetato de  $\alpha$ -tocoferol en las dietas de cerdos Ibéricos sobre las modificaciones de los ácidos grasos de las fracciones de lípidos neutros y polares de jamones Ibéricos a lo largo de la maduración.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### *Animales y dietas*

Cuarenta cerdos machos castrados de raza Ibérica con un peso vivo de 105 kg fueron distribuidos en dos grupos de 20 animales cada uno y alimentados durante la fase de cebo (8 semanas previas al sacrificio) con piensos compuestos a base de cereales enriquecidos con 5 mg de acetato de  $\alpha$ -tocoferol ( $\alpha$ -AT) por kg de pienso (Control) y 100 mg  $\alpha$ -AT por kg de pienso (E-enriquecido). Los cerdos

fueron sacrificados al final del periodo de cebo con un peso comprendido entre los 145kg y los 150 kg. El análisis químico de los piensos mostraron un contenido en humedad de 10.05-10.99g/100g, un contenido en proteína de 13.56-13.62g/100g y un contenido en grasa de 4.47-4.75g/100g expresados en materia seca. La composición de los piensos fue: ácido palmítico (C16): 23.7-23.9; ácido esteárico (C18): 9.4-9.7; ácido oleico (C18:1): 30.3-30.2, ácido linoleico (C18:2): 28.8-29.0 y ácido linoleico (C18:3): 3.2-3.1; expresados como porcentaje del total de ácidos grasos identificados.

#### *Procesado de los jamones y toma de muestras*

Los perniles fueron retirados de la canal y procesados siguiendo un procesado tradicional según se describe en Cava y cols., (1999b). El muestreo se realizó en la carne fresca (día 0, n=5), a la salida de la etapa de secadero (día 210, n=5) y en al final del procesado (día 700, n=10). Las muestras se tomaron del m. *Semimembranosus*, fueron liberados de la grasa visible y envasados a vacío y almacenados a -85°C hasta el momento de su análisis.

#### *Análisis químico*

El contenido en  $\alpha$ -tocopherol del músculo fresco se determinó de acuerdo al método de Rey y cols., (1997). La grasa intramuscular de los músculos se extrajo de acuerdo al método descrito por Bligh y Dyer (1959). De la grasa extraída se aislaron las fracciones correspondientes a los lípidos neutros y lípidos polares según describen García-Regueiro y cols., (1994). Los ésteres metílicos de ácidos grasos de las fracciones de lípidos neutros y polares se prepararon según Cava y cols., (1997), analizándose posteriormente mediante GC-FID.

#### *Análisis estadístico*

Los datos fueron analizados con la ayuda del paquete estadístico SPSS versión 10.0. Los efectos de la administración de acetato de  $\alpha$ -tocopherol y el tiempo de procesado sobre los parámetros estudiados fueron evaluados mediante un análisis de la varianza de una vía (ANOVA) usando el procedimiento GLM y cuando el ANOVA fue significativo, las medias se compararon con el test de Tukey al nivel de significación  $P < 0.05$ .

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La inclusión de acetato de  $\alpha$ -tocopherol a niveles de 100mg/kg pienso, incrementó significativamente ( $p < 0.05$ ) el contenido en  $\alpha$ -tocopherol de los músculos *Semimembranosus* en fresco (día 0) (Control: 6.38 vs E-enriquecido: 10.31  $\mu\text{g/g}$  músculo m.s.), no modificando las cantidades ni los perfiles de ácidos grasos de las fracciones de la grasa intramuscular estudiadas.

Las cantidades de ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados de los lípidos neutros sufrieron ligeros cambios en los dos tipos de jamones (Control y E-enriquecido) durante la maduración (Figura 1). En cambio, el procesado afectó significativamente los lípidos polares. En este sentido, los contenidos de ácidos grasos de la fracción de lípidos polares se redujeron en aproximadamente un 85% en los primeros 210 días, debido a intensas transformaciones lipolíticas y oxidativas, continuando hasta los 700 días aunque de un modo menos intenso ( $\sim 0.7$ - $0.8\text{mg}$  ácido graso por gramo de grasa intramuscular/día en los primeros 210 días de procesado vs menos de  $\sim 0.01\text{mg}$  ácido graso por gramo de grasa intramuscular/día desde el día 210 al día 700) (Figura 2). Buscailhon y cols., (1994) y Martín y cols., (1999) describieron una tendencia similar en la degradación de la fracción de lípidos polares durante el procesado de jamón Francés e Ibérico, respectivamente. En ambos trabajos, la hidrólisis de los enlaces éster en los fosfolípidos y/o la oxidación de los ácidos grasos esterificados tuvo lugar en las primeras etapas del procesado de los jamones y continuó hasta el final del procesado, pero siempre con una intensidad menor.

La evolución de los ácidos grasos de los lípidos neutros y polares a lo largo del proceso de maduración del jamón fue similar en los dos tipos de jamones estudiados. Sin embargo, la extensión de los procesos lipolíticos y en especial los oxidativos difirieron significativamente entre los jamones de los dos grupos (Cava y cols., 1999). Los resultados muestran una importante estabilización de los ácidos grasos poliinsaturados de los lípidos neutros y polares en los jamones de los cerdos alimentados con dosis supranutricionales de  $\alpha$ -tocopherol (62.1 vs 81.3mg ác. grasos/g gim en los lípidos neutros y 8.3 vs 10.5mg ác. grasos/g gim en los lípidos polares para el lote Control y E-enriquecido, respectivamente,  $p < 0.05$ ). Los resultados sugieren un efecto protector de los ácidos grasos poliinsaturados en los lípidos

polares por el  $\alpha$ -tocoferol, derivado de la actividad antioxidante del mismo y de su localización en las membranas celulares. Numerosas evidencias revelan que el  $\alpha$ -tocoferol de la dieta que se incorpora en el músculo no es degradado grandemente durante el almacenamiento a refrigeración, cocinado e incluso procesos de maduración de jamón (Buckley y cols., 1995; Isabel y cols., 1999) y el efecto protector se mantiene durante el periodo de almacenamiento y procesado.

## CONCLUSIÓN

La inclusión de acetato de  $\alpha$ -tocoferol en las dietas de cerdos Ibéricos se muestra como un método efectivo de proteger los ácidos grasos poliinsaturados del deterioro oxidativo durante el largo proceso de maduración del jamón Ibérico. Esta vía abre la posibilidad de modular los procesos de oxidación lipídica generadores de los compuestos volátiles del aroma.

## BIBLIOGRAFÍA

- Antequera, T., López-Bote, C.J., Córdoba, J.J., García, C., Asensio, M.A. and Ventanas, J. (1992). Lipid oxidative changes in the processing of Iberian hams. *Food Chemistry*, 45: 105-110.
- Bligh, E.G. and Dyer, W.J. (1959). A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, 37: 911-917.
- Buckley, D.J., Morrissey, P.A. and Gray, J.I. (1995). Influence of dietary vitamin E on the oxidative stability and quality of pig meat. *Journal of Animal Science*, 73: 3122-3130.
- Buscailhon, S., Gandemer, G. and Monin, G. (1994). Time-related changes in intramuscular lipids of French dry-cured ham. *Meat Science*, 37: 245-255.
- Cava, R., Ruiz, J., López-Bote, C., Martín, L., García, C., Ventanas, J. and Antequera, T. (1997). Influence of finishing diet on fatty acid profiles of intramuscular lipids, triglycerides and phospholipids in muscles of the Iberian pig. *Meat Science*, 45: 263-270.
- Cava, R., Ruiz, J., Ventanas, J. and Antequera, T. (1999). Oxidative and lipolytic changes during ripening of Iberian hams as affected by feeding regime: extensive feeding and alpha-tocopheryl acetate supplementation. *Meat Science*, 52: 165-172.
- García, C., Berdagüe, J.L., Antequera, T., López-Bote, C.J., Córdoba, J.J. and Ventanas, J. (1991). Volatile components of dry cured Iberian ham. *Food Chemistry*, 45: 23-32.
- García-Regueiro, J.A., Gilbert, J. and Diaz, I. (1994). Determination of neutral lipids from subcutaneous fat of cured ham by capillary gas chromatography and liquid chromatography. *Journal of Chromatography A*, 667: 225-???
- Isabel, B., López-Bote, C.J., Rey, A.I. and Sanz Arias, R. (1999). Influence of dietary  $\alpha$ -tocopheryl acetate supplementation of pigs on oxidative deterioration and weight loss in sliced dry cured ham. *Meat Science*, 51: 227-232.
- Martín, L., Córdoba, J.J., Ventanas, J. and Antequera, T. (1999) Changes in intramuscular lipids during ripening of Iberian dry-cured ham. *Meat Science* 51: 129-134.
- Rey, A., López-Bote, C., Soares, M. and Isabel, B. (1997) Determination of  $\alpha$ -tocopherol in pork with high intramuscular fat content. *Grasas y Aceites*, 47: 331-334.

## Agradecimientos

Financiado por la Unión Europea EU-AIR (CT94-1577, "Dietary treatment and oxidative stability of muscles and meat products (DIET-OX). Nutritive value, sensory quality and safety") y la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (ALI-96-1242, "Hacia el establecimiento de compuestos y parámetros objetivos indicadores de la calidad en el jamón Ibérico").

Figura 1. Evolución del total de ácidos grasos saturados (A), monoinsaturados (B) y poliinsaturados (C) de los lípidos neutros de la grasa intramuscular (mg/g grasa intramuscular) de músculos *Semimembranosus* procedentes de cerdos Ibéricos alimentados con una dieta control conteniendo 5mg Kg<sup>-1</sup> de acetato de  $\alpha$ -Tocoferol (Control) –barras blancas- y una dieta enriquecida con 100mg Kg<sup>-1</sup> de acetato de  $\alpha$ -Tocoferol (E-enriquecido) –barras negras- durante el procesado.

<sup>a,y,z</sup>: Diferentes superíndices para el mismo grupo indican diferencias estadísticamente significativas entre días de procesado (P < 0.05)

<sup>a,b</sup>: Diferentes superíndices para iguales días de procesado indican diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos (P < 0.05)

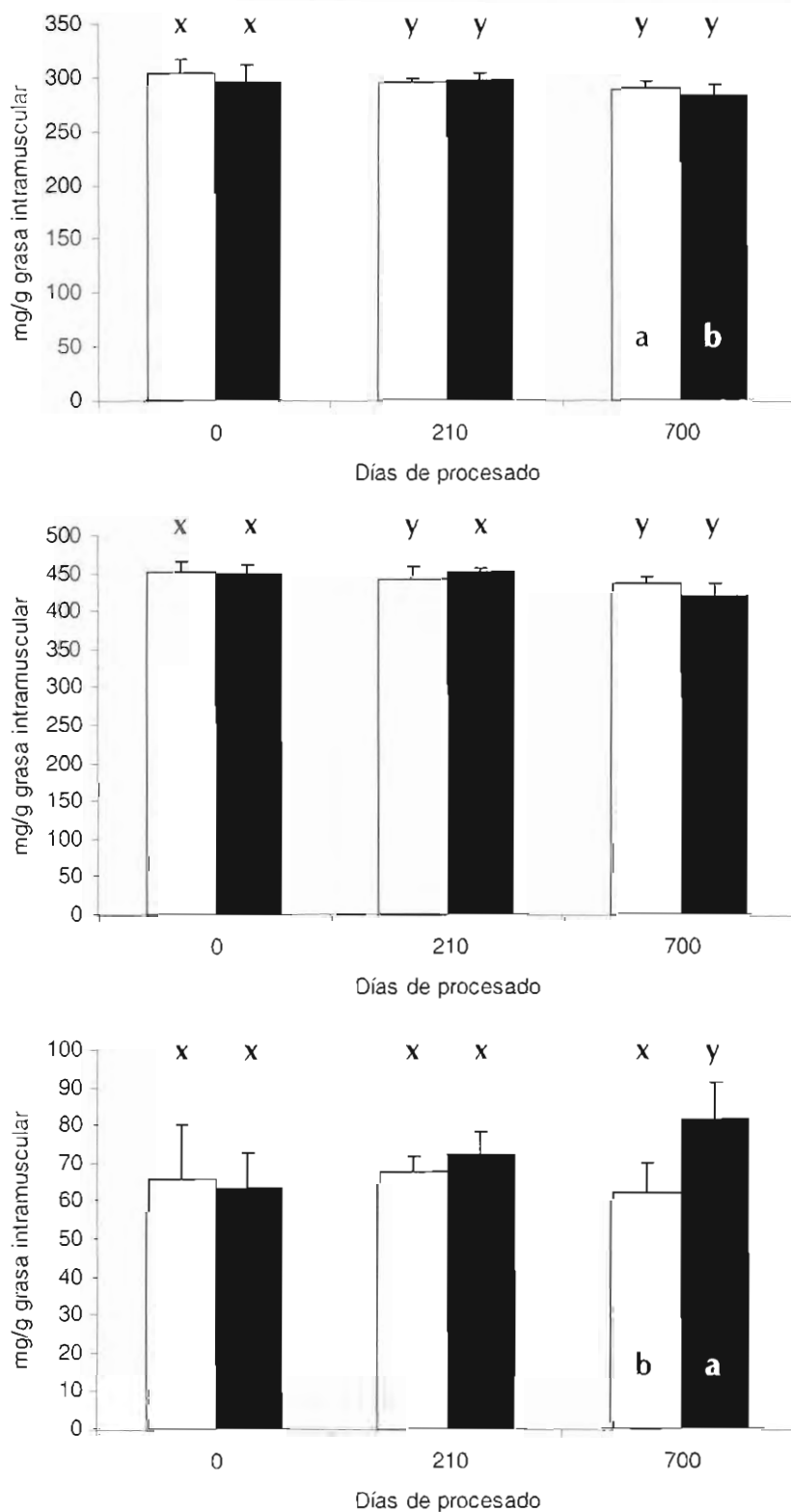
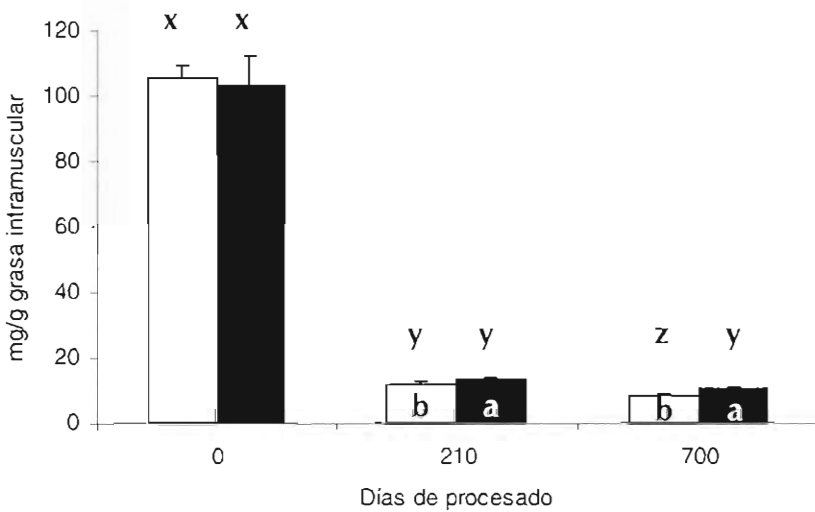
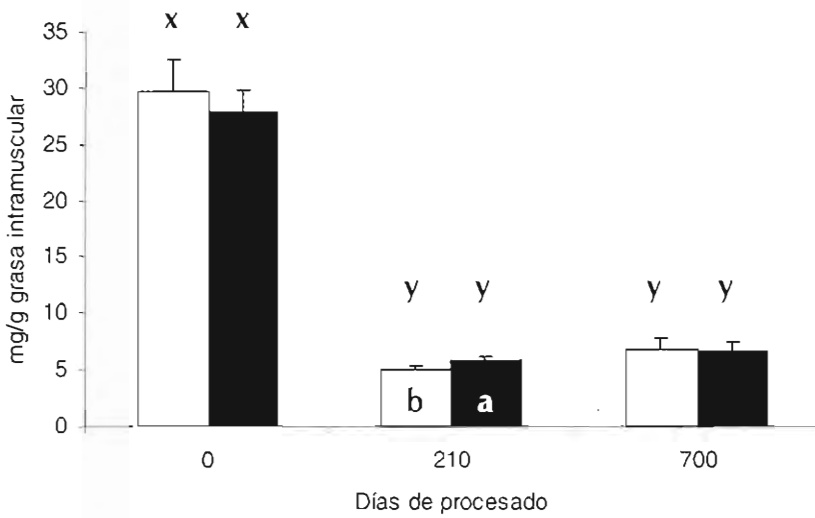
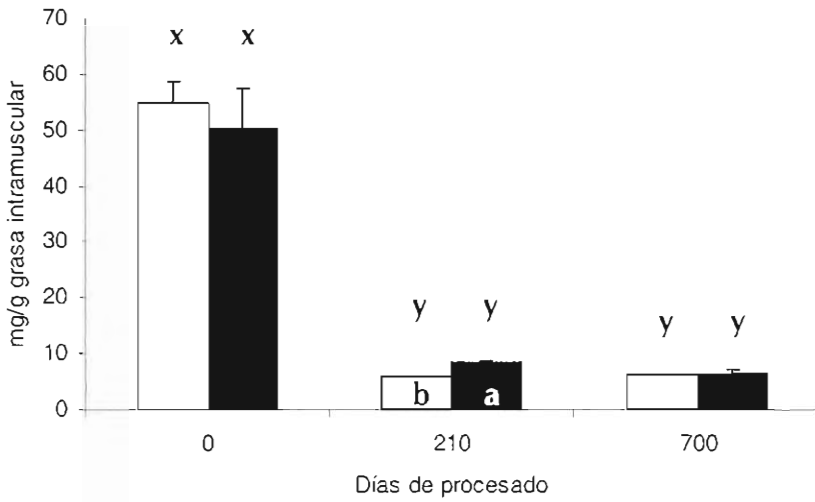


Figura 2. Evolución del total de ácidos grasos saturados (A), monoinsaturados (B) y poliinsaturados (C) de los lípidos polares de la grasa intramuscular (mg/g grasa intramuscular) de músculos

*Semimembranosus* procedentes de cerdos Ibéricos alimentados con una dieta control conteniendo 5mg Kg<sup>-1</sup> de acetato de  $\alpha$ -Tocoferol (Control) –barras blancas- y una dieta enriquecida con 100mg Kg<sup>-1</sup> de acetato de  $\alpha$ -Tocoferol (E-enriquecido) –barras negras- durante el procesado.

<sup>x,y,z</sup>: Diferentes superíndices para el mismo grupo indican diferencias estadísticamente significativas entre días de procesado (P<0.05)

<sup>a,b</sup>: Diferentes superíndices para iguales días de procesado indican diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos (P<0.05)







# *Sonda de cala: un nuevo dispositivo para el análisis de los compuestos aromáticos del jamón sin toma de muestras.*

J.Ruiz, E. Muriel, F. Bonilla, M.J. Andrade y R.Cava

Tecnología de los Alimentos. Facultad de Veterinaria Uex. Campus Universitario. 10071 Cáceres

## Resumen

Se ha diseñado y probado el uso de un dispositivo que permite el análisis de compuestos volátiles en jamón mediante microextracción en fase sólida (SPME) sin necesidad de una toma de muestras, lo que evita el deterioro consiguiente del jamón. Los resultados obtenidos son similares a los descritos en la bibliografía. Los compuestos que previamente se han descrito como marcadores de calidad fueron extraídos satisfactoriamente. Este método podría utilizarse como alternativa al método tradicional de "la cala" para la clasificación de jamones en las industrias.

## Objetivos

Tradicionalmente el control de calidad de los jamones curados se lleva a cabo por un método tradicional: "la cala". Éste consiste en la introducción en la masa del jamón de una herramienta hecha con el hueso tibial del vacuno y la posterior apreciación subjetiva por parte de un experto del aroma que queda retenido en su superficie. Sin embargo la mencionada metodología es altamente subjetiva, y aunque puede ser sensible para determinado tipo de aromas, no lo es para otros muchos que pueden suponer un índice de calidad en el jamón. El aroma del jamón es su principal atributo de calidad (Ruiz y cols., 1998a). Este aroma está determinado por la presencia de una serie de compuestos volátiles (Ruiz y cols., 1999) procedentes de diferentes reacciones de degradación de los lípidos y las proteínas de la carne. Hasta el momento se han utilizado muy diferentes métodos para el análisis de los compuestos volátiles del jamón (García y cols., 1991; Ruiz y cols., 1999), pero todos ellos implican una toma de muestras, siendo por lo tanto destructivos, y difícilmente aplicativos en la práctica para el control de la maduración de los jamones. Se ha diseñado recientemente una "sonda de cala" (DDE) (Ruiz y cols., 2000) que permite la introducción de la fibra de SPME en el interior del jamón. El análisis de compuestos volátiles por SPME ha demostrado extraer satisfactoriamente los compuestos que se consideran más importantes en la calidad del jamón, así como marcadores de maduración y de alimentación (Ruiz y cols., 1998b). En el presente trabajo se pretende probar la nueva "sonda de cala" acoplada a SPME (SPME\_DDE) en jamones y estudiar el perfil de volátiles obtenidos mediante cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masas.

## Materiales y Métodos

Se utilizó un jamón comercial adquirido en un supermercado. Se analizaron los compuestos volátiles mediante la introducción en el mismo de la nueva "sonda de cala" en la cual a su vez se introducía una fibra de SPME de polidimetilsiloxano/carboxen de 0,75 µm de espesor de fase (Figura 1). La extracción se llevó a cabo a 25°C durante 30 minutos, después de los cuales desorbieron los volátiles extraídos por la fibra en un cromatógrafo de gases HP-5890 acoplado a un espectrómetro de masas HP-5971A mediante la introducción de la fibra en el inyector a una temperatura de 280°C. La columna capilar utilizada para la separación de los compuestos volátiles fue de 5% fenil metil silicona (HP-5, Hewlett-Packard, 50m x 0,32mm d.i., grosor de film 1,05 µm). Las condiciones de cromatografía fueron las siguientes: presión de cabeza de columna 6 psi, temperatura inicial 40°C durante 10min, rampa de 5°C/min hasta 200°C y después aumento de 15°C/min hasta 250°C, manteniéndose a esta temperatura durante 5 min. La temperatura del inyector y la de la línea de transferencia al espectrómetro de masas fueron de 280°C. Los espectros de masa se obtuvieron por impacto electrónico a 70 eV, con un multiplicador electrón voltio de 1756V y recogiendo datos a una frecuencia de 1scan/s en un rango m/z de 30 a 300. Los compuestos fueron identificados comparando sus índices de Kovats con los de la bibliografía y por comparación de su espectro de masas con los de las bibliotecas de espectros de masas Wiley y NIST/EPA/NIH.

## Resultados y Discusión

En la Figura 2 se muestra un cromatograma de compuestos volátiles de jamón curado obtenido utilizando SPME-DDE. Se detectaron más de 100 picos, de los cuales consiguieron identificarse 63. En la Tabla 1 se muestra un listado de los compuestos identificados clasificados por familias químicas. Tal y como puede apreciarse en la lista, los compuestos que más directamente se han venido relacionando con la calidad del jamón curado (Flores y cols., 1997; Ruiz y cols., 1999) se detectaron utilizando el método de SPME-DDE. Más concretamente, las familias químicas identificadas (aldehídos alcoholes, cetonas, ácidos carboxílicos, hidrocarburos aromáticos y alifáticos, compuestos nitrogenados, compuestos azufrados, ésteres y furanos) coinciden básicamente con las descritas con la bibliografía acerca de jamones curados de diferente tipo. En lo referente a los compuestos volátiles individuales identificados, se detectaron satisfactoriamente compuestos provenientes de la oxidación lipídica que se han asociado al desarrollo de rancidez en jamones, como son el hexanal o el 2,4-decadienal, así como otros que parecen más relacionados con notas aromáticas apreciadas por el consumidor como el octanal y el nonanal (Cava y cols., 1999). Asimismo se extrajeron con éxito compuestos que se han relacionado con el aroma a curado del jamón curado como el 2- y el 3-metil butanal (Hinrichsen y Pedersen 1995) y que han demostrado a su vez una posible utilidad como marcadores del grado de maduración (Ruiz y cols., 1999). Otros compuestos que se han relacionado con notas aromáticas importantes en el aroma del jamón, como el 1-octen-3-ol, el limoneno o los ácidos 2- y 3-metil butanoico fueron detectados utilizando el nuevo método de SPME-DDE. Es de destacar que mediante la utilización de este nuevo método no se detectó ningún tipo de contaminante laboratorial, como el cloroformo el hexano o el diclorometano, que habitualmente aparecen utilizando cualquiera de los métodos anteriormente utilizados en los que se requiere una preparación de la muestra en el laboratorio previa a la extracción de los volátiles.

## Conclusiones

El nuevo sistema de análisis de volátiles en jamones SPME-DDE cumple los requisitos como método para control de calidad y de maduración en la industria jamonera, ya que es un método que no deteriora las piezas y consigue extraer satisfactoriamente los principales compuestos relacionados con la calidad del jamón curado. Si bien el tiempo de análisis es considerable, la reducción de éste mediante la utilización de fibras de SPME muy sensibles y cromatografía gaseosa de tiempo reducido sin duda conseguirá reducirlo a tiempos adecuados para permitir su uso como método on-line.

## Bibliografía

- Cava, R., Ruiz, J., Ventanas, J and Antequera, T. Effect of  $\alpha$ -tocopheryl acetate supplementation and the extensive feeding of pigs on the volatile aldehydes during the maturation of Iberian ham. *Food Sci. Tech. Int.* 1999, 5, 235-241.
- Flores, M.; Grimm, C.C.; Toldrá, F.A.; Spanier, A.M. Correlations of sensory and volatile compounds of Spanish 'Serrano' dry-cured ham as a function of two processing times. *J. Agric. Food Chem.* 1997, 45, 2178-2186.
- García, C.; Berdagué, J.J.; Antequera, T.; López-Bote, C.; Córdoba, J.J.; Ventanas, J. Volatile components of dry cured Iberian ham. *Food Chem.* 1991, 41, 23-32.
- Hinrichsen, L.L. and Pedersen, S.B. Relationship among flavor, volatile compounds, chemical changes, and microflora in Italian-type dry-cured ham during processing. *J. Agric. Food Chem.* 1995, 43, 2932-2940.
- Ruiz, J.; Ventanas, J.; Cava, R.; Timón, M.L.; García, C. Sensory characteristics of Iberian ham: influence of processing time and slice location. *Food Res. Int.* 1998a, 31: 53-58
- Ruiz, J.; Cava, R.; Ventanas, J.; Jensen, M.T. Headspace solid phase microextraction for the analysis of volatiles in a meat product: dry cured Iberian ham. *J. Agric. Food Chem.* 1998b, 46: 4688-4694.
- Ruiz, J.; Ventanas, J.; Cava, R.; Andrés, A.I., García, C. Volatile compounds of dry-cured Iberian ham as affected by the length of the curing process. *Meat Sci.* 1999, 52: 19-27.
- Ruiz, J.; Ventanas, J.; Cava, R. Dispositivo para el análisis de compuestos volátiles. Patente de invención nº 200.001.082. 2000.

Tabla 1.- Compuestos volátiles detectados en jamón curado comercial mediante SPME-DDE agrupados por familias químicas.

ALDEHIDOS	ACIDOS
2-metil propanal	ácido acético
3-metil butanal	ácido butanoico
2-metil butanal	ácido 3-metil butanoico
pentanal	ácido 2-metil butanoico
hexanal	ácido hexanoico
heptanal	ácido heptanoico
2-heptenal (E)	ácido octanoico
octanal	ácido nonanoico
nonanal	ácido decanoico
2-nonenal	ácido dodecanoico
decanal	<b>COMPUESTOS NITROGENADOS</b>
2-decenal	2-amino propanol
2,4-decadienal	metanotiol
2-undecenal	tiobis metano
<b>ALCOHOLES</b>	<b>HIDROCARBUROS</b>
etanol	pentano
1-propanol	1,3-pentadieno
1-butanol	heptano
1,2-propanediol	benzeno (1-metiletil)
1-penten-3-ol	tridecano
1-pentanol	heptil benzeno
2-metil 3-hexanol	alcano
1-octen-3-ol	tetradecano
1-octanol	alcano
1-dodecanol	pentadecano
<b>CETONAS</b>	alcano
2-propanona	nonil benzeno
2-butanona	<b>COMPUESTOS AZUFRADOS</b>
2-pentanona	dimetil disulfuro
acetoina	<b>TERPENOS</b>
4-heptanona	limoneno
2-heptanona	<b>FURANOS</b>
2,3-octanediona	dihidro furanona
2-octanona	2-pentil furano
<b>ESTERES</b>	<b>OTROS</b>
acetato de etilo	beta-octalactona

Los compuestos volátiles, contenidos en 2 ml de muestra, se arrastraron con una corriente de helio hasta una trampa de ténax enfriada con dióxido de carbono. Posteriormente, la trampa se calentó instantáneamente con el fin de desorber los compuestos volátiles recogidos e inyectarlos en la columna cromatográfica. La separación e identificación de los compuestos extraídos se realizó en un cromatógrafo de gases, con inyector split-splitless, columna capilar de sílice fundido del tipo DB-5 (5% fenil-metil silicona) (50m x 0,32mm x 1,05µm), y equipado con un detector selectivo de masas. Las condiciones del análisis fueron las siguientes:

Condiciones iniciales del horno	35°C durante 10 min.
Rampa de temperatura	7°C/min hasta 150°C 20°C/min hasta 250°C 250°C durante 5 min.
Temperatura de la interfase	280°C

Los espectros obtenidos se compararon con los de la librería de espectros Wiley y Nist/Epa/Nih. Para la separación de espectros de compuestos que coelúan se utilizaron los procedimientos Dic Purity y Extract Ion Chromatogram, por los que pueden analizarse iones individuales separadamente. Por otra parte, se procedió al cálculo del índice de Kovats de cada compuesto, calculado a partir del tiempo de retención de los patrones de alcanos.

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mediante el sistema descrito se detectaron compuestos volátiles pertenecientes a diversos grupos, incluyendo hidrocarburos, aldehídos, alcoholes, cetonas y ácidos.

Los hidrocarburos fueron, junto con los aldehídos, los compuestos detectados con mayor frecuencia en los medios de cultivo inoculados, al igual que se ha descrito en jamón (García y col., 1990, 2000; Ruiz y col., 1998, 1999; Martín, 1999). Los principales hidrocarburos detectados fueron el pentano, hexano y heptano, que aparecen asociados prácticamente a todos los microorganismos, si bien la presencia fue menor en los medios inoculados con *S. xylosus*. El pentano y el hexano fueron los que se detectaron con mayor frecuencia, tanto en los medios con sulfato amónico o un solo aminoácido, como en los que contenían los distintos aminoácidos empleados. De los hidrocarburos ramificados, el 3-metilpentano fue el más frecuente. Los hidrocarburos ramificados aparecieron antes cuando el medio se inoculó con *S. equorum*, y no se detectaron en ninguna de las muestras inoculadas con *P. chrysogenum*.

Los alcoholes producidos en mayor cantidad fueron etanol y, en menor proporción, metanol, habiéndose descrito también ambos compuestos en jamones curados (García y col, 2000). Todos los microorganismos probados indujeron la formación de etanol, detectándose también en los distintos medios de cultivo, excepto cuando se cultivaron en el medio con glicina como único aminoácido. En cuanto al metanol, fue detectado esporádicamente, sin que se obtuviese en todos los medios de cultivo ni con todos los microorganismos.

Al igual que con los hidrocarburos, se detectaron diversos aldehídos lineales en los distintos sustratos y con todos los microorganismos inoculados. La detección de estos compuestos tiene lugar principalmente a partir de las muestras incubadas durante 1 mes. En general, los medios inoculados con *S. xylosus* presentaban niveles más bajos. El acetaldehído sólo se detecta en los medios inoculados con *P. chrysogenum* o *D. hansenii*, y principalmente cuando se incubaron con todos los aminoácidos ensayados. El octanal se detecta en los medios inoculados con *P. chrysogenum* y los estafilococos, especialmente cuando está presente la metionina, mientras que ninguna de las levaduras indujo su formación en cantidades detectables. El nonanal se produjo en distintos medios inoculados con los diferentes microorganismos, pero no se detectó en ninguno de los ensayos donde se sustituyeron los aminoácidos por sulfato amónico. *D. hansenii* indujo la formación de nonanal en una mayor variedad de sustratos. Estos compuestos, que se detectan habitualmente en jamón curado (García y col, 1999, 2000; Ruiz y col, 1998, 1999; Martín, 1999), se atribuyen la autooxidación de los ácidos grasos. Sin embargo, su presencia sólo en medios inoculados con microorganismos, y en diferente cantidad dependiendo del microorganismo, sugiere que el metabolismo microbiano puede influir directamente en la formación de estos compuestos o en las condiciones ambientales que permiten su formación. El único aldehído ramificado encontrado fue el 2-metilpropanal, y tan solo en determinados medios inoculados con el moño o la levadura. Este aldehído, encontrado tanto en jamones normales como alterados (García y col, 1999,

2000; Ruiz y col., 1998, 1999; Martín, 1999) se produce por la degradación de Strecker y se relaciona con el aroma a enranciado típico de los productos cárnicos madurados. (Ruiz y col., 1998, 1999).

Las cetonas, que también se detectan habitualmente en jamón curado (García y col., 1990, 2000; Ruiz y col., 1998, 1999; Martín, 1999), se forman con todos los microorganismos excepto con *S. equorum*. *D. hansenii* indujo la mayor variedad de cetonas al cultivarse en los medios con el combinado de aminoácidos, mientras que *P. chrysogenum* es capaz de inducir la formación de 2-propanona en muchos de los medios ensayados.

Entre los ácidos orgánicos, sólo se detectaron el acético y el propanoico, asociados únicamente a *D. hansenii* y *S. xylosus* en los medios con lisina o con glutámico. Este tipo de compuestos volátiles se ha detectado en jamones alterados, sin que sean característicos de los jamones normales (García y col., 1999).

Por otra parte, la sustitución del ácido oleico por trioleína en el medio que contiene todos los aminoácidos no conlleva diferencias dignas de mención. Sin embargo, la sustitución del conjunto de aminoácidos por una fuente simple de nitrógeno, como el sulfato amónico, reduce la diversidad de compuestos volátiles que se forman, mientras que el etanol se detecta a niveles similares. Por lo tanto, la presencia de aminoácidos parece trascendental para la formación de muchos compuestos con la participación de los microorganismos. Incluso algunos compuestos que proceden de la autooxidación de los lípidos como el nonanal, no se detectan tras un mes de incubación en ausencia de microorganismos o de aminoácidos.

Dado que en los medios de cultivo sin inocular no se detectó la presencia de ninguno de los compuestos volátiles estudiados, su formación por fenómenos autolíticos no tiene lugar a un ritmo apreciable a partir de los sustratos empleados, resultando decisiva la contribución de los microorganismos para que puedan alcanzarse un nivel detectable. El efecto de los microorganismos puede ser directo, mediante la transformación metabólica de los sustratos, o bien indirecto, al propiciar unas condiciones ambientales de potencial redox, pH, etc. que favorezcan su formación en el medio de cultivo.

#### IV. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos demuestran que el metabolismo microbiano induce la formación de una gran cantidad de compuestos volátiles que se encuentran habitualmente en los jamones curados. Además, la presencia de aminoácidos resulta decisiva para la producción de muchos de estos compuestos. Por último, de las cepas ensayadas, las de *D. hansenii* y *P. chrysogenum* han mostrado mayor capacidad para inducir la formación de compuestos volátiles que las de estafilococos.

#### V. BIBLIOGRAFIA

- BÖRJESSON, T.; STÖLLMAN, U y SCHNÜRER, J. (1992). Volatile metabolites produced by six fungal species compared with other indicator of fungal growth on cereal grains. *Appl. Environ. Microbiol.* 58, 2599-2605.
- GARCIA, C.; MARTIN, A.; TIMON, M. L. y CORDOBA, J. J. (2000). Microbial populations and volatile compounds in the "bone taint" spoilage of dry cured ham. *Letters in Applied Microb.* 30, 61-66.
- GARCIA C.; BERDAGUE, J. J.; ANTEQUERA, T.; LOPEZ-BOTE, C.; CORDOBA, J. J. y VENTANAS, J. (1991). Volatile components of dry cured Iberian ham. *Food Chemistry* 41, 23-32.
- GOTTSCHALK, G. (1986). *Bacterial metabolism*. Springer Verlag, New York. pp 141-176.
- HINRICHSEN, L. L. y ANDERSEN, H. J. (1994). Volatile compounds and chemical changes in cured pork: role of three halotolerant bacteria. *J. Agric. Food. Chem.* 42, 1537-1542.
- HINRICHSEN, L. L. y PEDERSEN, S. B. (1995). Relationship among flavor, volatile compounds, chemical changes, and microflora in Italian-type dry-cured ham during processing. *J. Agric. Food. Chem.* 43, 2932-2940.
- HINRICHSEN, L. L.; TRAN, N. y BERDAGUE, J. L. (1994). Identification of volatile compounds in slow and fast cured bacon. *40<sup>th</sup> ICoMST*. La Haya
- JANSSENS, L.; DE POOTER, H. L.; SCHAMP, N. M. Y VANDAMME, E. J. (1992). Production of flavours by microorganisms. *Process Biochem.* 27, 195-215.
- MARTIN, A. (1999). Contribución de la población fúngica seleccionada al desarrollo de características deseables del jamón curado. *Tesis Doctoral*. Universidad de Extremadura.

- ARTIN, L.; TIMON, M. L.; PETRON, M. J.; VENTANAS, J y ANTEQUERA, T. (2000). Evolution of volatile aldehydes in Iberian ham matured under different processing conditions. *Meat Sci.* **54**, 333-337.
- NUÑEZ F.; RODRIGUEZ, M. M.; CORDOBA, J. J.; BERMUDEZ, E. y ASENSIO, M. A. (1996a). Yeast population during ripening of dry-cured Iberian ham. *Int. J. Food Microbiol.* **29**, 271-280.
- NUÑEZ F.; RODRIGUEZ, M. M.; CORDOBA, J. J.; BERMUDEZ, E. Y ASENSIO, M. A. (1996b). Composition and toxigenic potential of the mould population on dry-cured Iberian ham. *Int. J. Food Microbiol.* **32**, 185-197.
- RODRIGUEZ, M.; NUÑEZ, CORDOBA, J. J.; SANABRIA, C.; BERMUDEZ y ASENSIO, M. A. (1994). Characterization of *Staphylococcus* spp. and *Micrococcus* spp. isolated from Iberian ham throughout the ripening process. *Food Microbiol.* **24**, 329-335.
- RUIZ, J.; VENTANAS, J.; CAVA, R.; ANDRES, A. y GARCIA, A. (1999). Volatile compounds of dry cured Iberian ham as affected by the length of the curing process. *Meat Sci.* **52**, 19-27.
- RUIZ, J.; CAVA, R.; VENTANAS, J. y MOGENS JENSEN, T. (1998). Headspace solid phase microextraction for the analysis of volatiles in a meta products: dry-cured Iberian ham. *J. Agric. Food Chem.* **46**, 4688-4694.

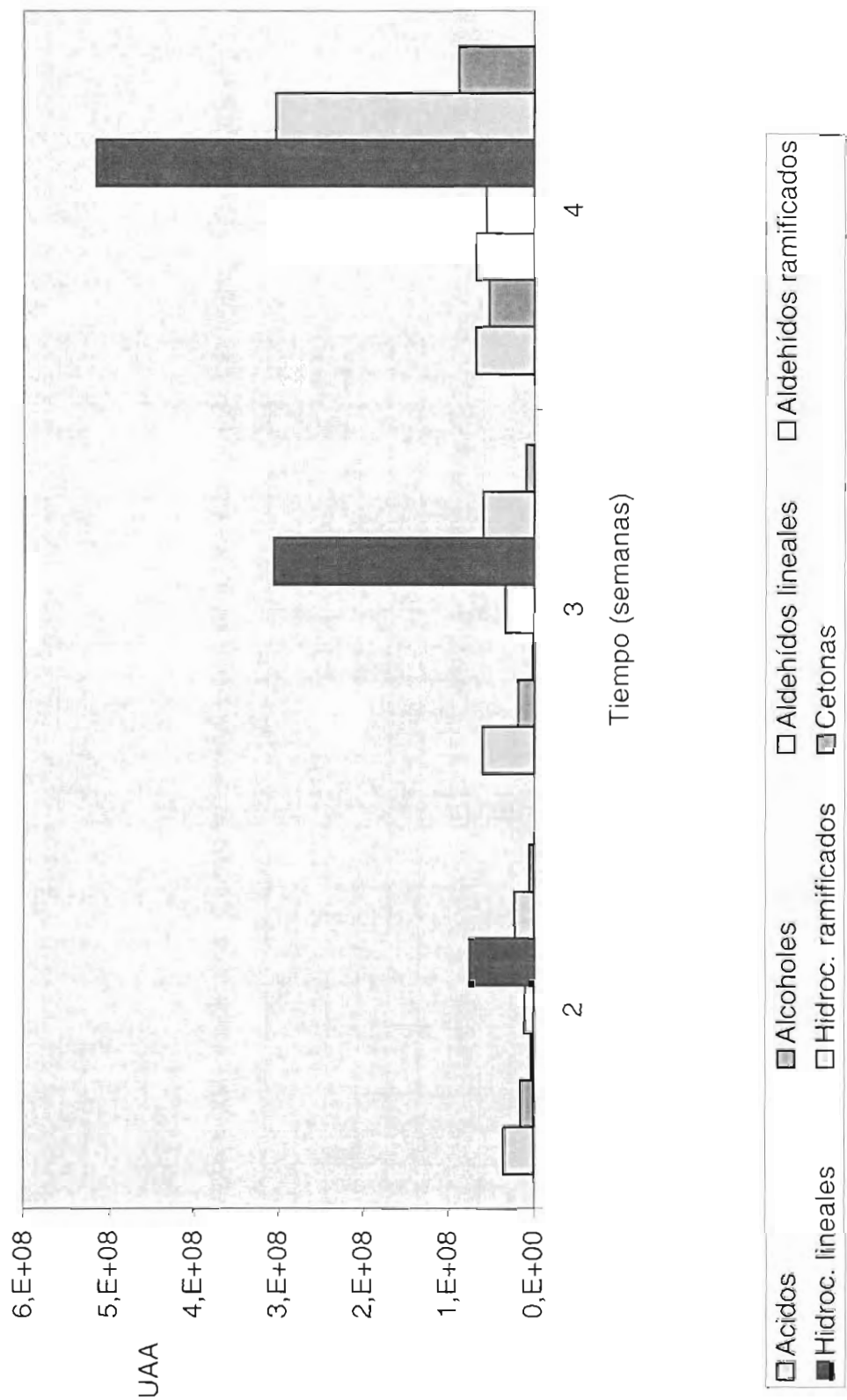


Figura 1. Evolución de los distintos grupos de compuestos volátiles a lo largo del tiempo.

Tabla 1. Componentes utilizados para la preparación de los distintos medios. (g/l).

MEDIOS	Ribosa	Creatina	Alanina	Metionina	Triptófano	Lisina	Glicina	A. glutámico	Oleico	Trioleína	Sulfato amónico
Ala-Ole	0,5	3	20						4		
Met-Ole	0,5	3		20					4		
Trp-Ole	0,5	3			20				4		
Lys-Ole	0,5	3				20			4		
Gly-Ole	0,5	3					20		4		
Glut-Ole	0,5	3						20	4		
AAc-Ole	0,5	3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	4		
AAc-Tri	0,5	3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3		4	
Amo-Tri	0,5	3								4	20

Tabla 2. Evolución de diversos grupos de compuestos volátiles en función del microorganismo inoculado.

Semanas de incubación	<i>D. hansenii</i>				<i>P. chrysogenum</i>				<i>S. equorum</i>				<i>S. xylosus</i>			
	2	3	4		2	3	4		2	3	4		2	3	4	
Acidos	+	++	+++		-				-				-	+	+++	
Alcoholés	+	+	+++	+++	++	++	+++	++	+	++	++	++	++	++	++	
Aldehidos lineales	+	+	+++	+++	+	+	+++	+++	+	+	+++	+++	-	+	+	
Aldehidos ramificados	-	++	+++	+++	++	++	++	++	-	-	-	-	-	-	-	
Cetonas	+	+	++	++	+	+	++	++	-	-	-	-	+	+	+++	
Hidrocarburos lineales	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+++	+++	+++	+	+	+++	
Hidrocarburos ramificados	-	+	++	++	-	-	-	-	-	++	++	++	+	+	++	

Tabla 3. Principales tipos de compuestos volátiles detectados en el medio con inoleína y todos los aminoácidos (Tri-AAc) y del medio con trioleína y sulfato amónico (Tri-Amo).

VOLÁTILES	Tri-AAc	Tri-Amo
Acidos	-	-
Alcoholés	+	++
Aldehidos	++	+
Cetonas	++	-
Hidrocarburos	+++	+



# *Obtención del certificado de producto ETG “Jamón Serrano” en un secadero de jamones.*

Mata C.1, López M. C.<sup>2</sup> y Moreno, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biomeva Departamento de Consultoría. Ronda de los Tejares, 34 – local 2. 14008- CORDOBA

<sup>2</sup>Dpto. de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Universidad Cardenal Herrera-CEU.

Edificio Seminari s/n. 46113- Moncada. VALENCIA.

## RESUMEN

En este trabajo se definen los pasos seguidos por una empresa que decide obtener el certificado de producto ETG “Jamón Serrano”. Se detallan las exigencias del Pliego de Condiciones y las mejoras que debe realizar la empresa, en su producto, en el proceso de elaboración y en la gestión de calidad, para poder cumplir estos requisitos.

## INTRODUCCIÓN

El jamón serrano es uno de los productos españoles tradicionales más destacados y el afán de proteger su elaboración tradicional ha llevado a este sector a asegurar su calidad y cualidades. En 1992 se publica el Reglamento de la CEE Nº 2082/92, relativo a la certificación de las características específicas de los productos agrícolas y alimenticios (BOE 27/7/92), donde se indican las pautas para el reconocimiento y distinción de productos tradicionales de calidad. En este marco se acuerda acoger al jamón serrano a una marca de calidad que lo distinga y aumente la confianza del consumidor, potenciando así su comercialización.

Para ello se elabora un Pliego de Condiciones donde se tipifican las características y el proceso de elaboración del jamón serrano, nace así una de las primeras Especialidades Tradicionales Garantizadas (ETG) de Europa. Por tanto, sólo los jamones elaborados según el Pliego de condiciones podrán denominarse “serranos”, prohibiéndose que jamones que no cumplan los requisitos especificados puedan denominarse así.

La evaluación del correcto cumplimiento del Pliego de Condiciones será realizada por una entidad certificadora que a su vez estará acreditada según la Norma UNE-EN 45011, ésta emitirá el certificado de producto una vez superada la auditoría.

El objetivo de este trabajo es la descripción de las pautas seguidas por una empresa dedicada al secado de jamones para obtener el certificado de producto ETG “Jamón Serrano”.

## MÉTODOS

La empresa interesada en la obtención del certificado de producto ETG “Jamón serrano” debe cumplir las especificaciones exigidas en el Pliego de Condiciones con relación a las características de la materia prima, del proceso de elaboración y del producto terminado.

El transporte al matadero y el sacrificio de los animales destinados a la certificación de producto debe realizarse según la legislación sanitaria vigente (BOE 6/4/96). Asimismo, las industrias donde se elabore el jamón se ajustarán a lo establecido en la Directiva 77/99/CEE.

### Características de la materia prima:

- ✓ Peso: los jamones en sangre tendrán un peso mínimo de 9,5 kg para los que se presenten con pata y de 9,2 kg para los jamones sin pata.
- ✓ Grasa: el espesor mínimo de grasa, medido en el punto de convergencia del músculo vasto lateral y la punta del hueso isquion, deberá ser superior a 0,8 cm.
- ✓ Temperatura interior: los jamones en el momento de la recepción en la empresa y antes de comenzar el salado deben tener una temperatura máxima en el interior de la pieza inferior a 3º C.
- ✓ Características organolépticas y de conformación que no afecten negativamente al producto final.

### Características del proceso de elaboración

- ✓ Salazón: para este proceso se utilizarán sal marina y sales nitrificantes indicadas en la Directiva 95/2/CE. El tiempo en 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.
  - Periodo mínimo de 0,65 días y máximo de 2 días por kg de peso de jamón

- Temperatura entre 0° C y 4° C
- Humedad relativa entre 75 % y 95 %
- ✓ Lavado-cepillado: esta fase se realiza con objeto de eliminar el residuo de sal en la superficie de la pieza.
- ✓ Reposo o Postsalado: durante este periodo se efectúa la distribución homogénea de la sal en el interior de la pieza y se inhibe el crecimiento microbiano indeseable favoreciendo los procesos bioquímicos de hidrólisis proteica y lipídica que serán los responsables del desarrollo del aroma y sabor característicos del jamón serrano.
  - Periodo mínimo de 40 días
  - Temperatura entre 0° C y 6° C
  - Humedad relativa entre 70 % y 95 %
- ✓ Secado-maduración: en esta fase se produce el sudado natural de la grasa y se concluye la desecación. La temperatura se irá elevando gradualmente desde 6° C hasta un máximo de 34° C y la humedad relativa se disminuirá hasta alcanzar un valor comprendido entre el 60 y el 80 %. El tiempo de permanencia será superior a 110 días.
- ✓ Envejecimiento o afinamiento: los jamones permanecerán en esta fase hasta completar un tiempo mínimo de curación total de 210 días y alcanzar una merma mínima del 33 %, en relación con el peso en sangre.

Características del producto elaborado

- ✓ Periodo total de curación (desde el inicio del salado) > 210 días
- ✓ Merma sobre el peso en sangre > 33 %
- ✓ Características físico-químicas
  - Grasa brillante, untuosa, coloración blanco-amarillenta y aromática.
  - Índice de secado:
    - Contenido acuoso máximo sobre producto desengrasado 57 %
    - Gradiente de humedad máximo 12 %
  - Salinidad: contenido máximo de cloruro sódico 15 % (ES desengrasado)
- ✓ Características organolépticas
  - Color típico del rosa al rojo púrpura en la parte magra
  - Aspecto del corte homogéneo sin acortezamiento
  - Sabor delicado, poco salado y aroma agradable sin presencia de olores ni sabores extraños
  - Textura homogénea, poco fibrosa y sin reblandecimiento
- ✓ Aspecto exterior. Los jamones serranos pueden presentar las siguientes formas comerciales:
  - Corte en V (con o sin pata)
  - Corte redondo (con o sin pata)
  - Jamón deshuesado (con piel, con corte en V, sin piel y desgrasado)

Controles

El fabricante debe realizar los controles que le permitan asegurar que sus productos y el proceso de elaboración cumplen con el Pliego de Condiciones.

Los controles necesarios están relacionados con los siguientes aspectos:

Aspectos	Controles
Características de la materia prima	Identificación del proveedor Legibilidad del sello Tª interior de la pieza (max. 3° C) Espesor de la gras (min. 0,8 cm) Peso de la pieza (min. 9,5 kg c/p y 9,2 kg s/p) Aspecto, conformación Características organolépticas básicas
Proceso de elaboración	Condiciones de Tª y HR de cámaras y locales Fecha de entrada en fase de salado

	Periodos de permanencia en cada fase
Características del producto terminado	<p>Controles no destructivos (merma, aroma, grasa exterior, conformación y aspecto exterior)</p> <p>Controles destructivos (salinidad, contenido acuoso, gradiente de humedad, grasa interior, color y aspecto al corte, sabor y textura)</p>
Control y mantenimiento de equipos e instalaciones	Mantenimiento periódico de los aparatos de medida, equipos e instalaciones.

Los resultados de todos estos controles deben quedar registrados, de forma que el fabricante pueda demostrar por medio de los registros, que elabora su producto cumpliendo el Pliego de Condiciones para la elaboración del Jamón Serrano.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Tras la primera auditoria realizada a la empresa por una certificadora se emite un informe que recoge distintos aspectos que deben ser corregidos por la empresa para poder obtener el certificado de producto. El resultado de esta auditoria se detalla a continuación.

- La empresa no efectuaba correctamente el control de mermas, ya que sólo toma muestras de jamones con un peso incluido dentro del intervalo de peso medio de la partida, sin considerar los intervalos de peso menores y mayores.
- La empresa estaba elaborando jamones con un peso inferior al establecido en el Pliego de condiciones, y que es de 9,5 kg para los jamones con pata y 9,2 kg sin pata.
- No se realizaban controles de las características físico-químicas (contenido acuoso y gradiente de humedad) del producto terminado que permitan comprobar el cumplimiento de los requisitos del Pliego de Condiciones.
- El control de salinidad realizado sobre el producto final, y que indica como se difunde la sal en la pieza de jamón, no se realizaba de acuerdo en los descrito en el Pliego de Condiciones.
- La empresa elaboradora realizaba a los 6-7 meses de curación una clasificación en función de la grasa en la que no se realizaba una correcta identificación de los productos, lo cual impedía seguir la trazabilidad, requisito indispensable para la obtención del certificado.
- No se había desarrollado un procedimiento para la gestión y registro de reclamaciones relacionadas con la calidad del jamón serrano.
- Tampoco existía un procedimiento para el establecimiento de acciones correctoras necesarias para solucionar las reclamaciones y las no conformidades.
- No se estaba llevando a cabo un registro de acciones correctoras, reclamaciones y no conformidades.
- No existían registros o documentos que demostraran que se estaban llevando a cabo los siguientes controles, exigidos en el Pliego de Condiciones:
  - ❖ Control de la fecha de entrada en salazón.
  - ❖ Control de la T° interior, grasa, aspecto y conformación de la materia prima.
  - ❖ Control de las mermas de los lotes de producto acabado.
  - ❖ Control de las características organolépticas del producto acabado.
  - ❖ Control y verificación de los equipos de medición (termómetros, básculas) utilizados en los controles de materia primas, proceso y producto terminado.

## CONCLUSIONES

- El fabricante debe efectuar la implantación en sus empresa de un sistema de mantenimiento de la identificación y trazabilidad de los productos.
- La empresa debe realizar una inversión en un plan de control y mantenimiento de aparatos de medida, equipos de proceso e instalaciones.

- Se debe iniciar un método de gestión de reclamaciones y aplicación de medidas preventivas y correctoras que permitan valorar el grado de cumplimiento de los requisitos establecidos en el Pliego de Condiciones de la ETG Jamón Serrano.
- La obtención del certificado sólo será posible si existe registro documentado de todos los controles en la materia prima, proceso de elaboración y producto acabado que se especifican en el Pliego de Condiciones.
- La auditoria final, que llevará a cabo la empresa certificadora, se realizara cuando se hallan subsanado todas las deficiencias detectadas en la auditoria previa y exista registro de las medidas llevadas a cabo para satisfacer las exigencias del Pliego de Condiciones.

#### AGRADECIMIENTOS

A José Ramón Godoy, Responsable del Area de Cárnicos en ECAL.

#### BIBLIOGRAFIA

- BOE (14/7/92).- Reglamento (CEE) N° 2082/92 del Consejo del 14 de julio de 1992. N° L 208/9-208/14.
- UNE-EN 45011. Requisitos generales para entidades que realizan la certificación de producto. Guía ISO/CEI 65:1996.
- BOE (6/4/96).- Real Decreto 315/1996 por el que se establecen las condiciones sanitarias de producción y comercialización de carnes frescas. N° 84/1996.

# *Microbiological characterisation of deep spoilage in spanish dry-cured hams*

J.I. Reguera-Useros<sup>1</sup>, J.C. Nieto-Lozano<sup>1</sup>, T. Paarup<sup>2</sup>, M.C. Peláez-Martínez<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Área de Microbiología, Facultad de Ciencias, Universidad de Burgos, Burgos (Spain).

<sup>2</sup> Instituto del Frío, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid (Spain).

## Abstract

The microbiological and physico-chemical characteristics of dry-cured Spanish "serrano" hams with deep spoilage were compared to unspoiled hams, and the evolution of similar characteristics was studied during the early curing stages of previously refrigerated or frozen hams. The results suggest a relationship between deep spoilage and the presence of *Enterobacteriaceae*, caused by insufficient NaCl concentrations during curing. Strains of *Serratia liquefaciens*, *Enterobacter cloacae* and *Proteus vulgaris*, which comprised the most frequently isolated species of enterobacteria from spoiled hams, were therefore characterised in a model system in order to examine their ability to grow in different NaCl concentrations at different temperatures. Strains isolated from normal hams during early curing stages and from the production environment were included for comparison. The results showed that all strains were able to grow in 7% NaCl at 5 °C, and that strains isolated from spoiled hams did not differ from those isolated from normal hams and from the environment. The NaCl tolerance of strains isolated from spoiled hams was closely linked to incubation temperature, and a reduction in temperature from 5 °C to 2 °C reduced the tolerance significantly.

## Introduction and objectives

Spanish dry-cured ham is a traditional meat product that is termed "serrano" ham if it is made from various breeds of white hogs. The term "deep spoilage" ("cala" in Spanish) in dry-cured ham is used to describe a group of changes, characterised by off-odours, which make the product unacceptable for consumption, with the corresponding economic losses implied. The microorganisms that have been related to deep spoilage are numerous and include species of the genera *Clostridium*, *Staphylococcus* and *Micrococcus*, Gram-negative bacilli, *Enterobacteriaceae* and even lactic acid bacteria [1, 2]. The objective of the present work is to identify and characterise the microbial flora responsible for deep spoilage in Spanish cured serrano ham and the intrinsic or extrinsic factors involved in the changes. This is of practical importance, in order to reduce the spoilage of ham as much as possible.

## Materials and methods

Samples were taken from a serrano ham manufacturer in Madrid (Spain), where hams were manufactured according to a traditional method. Microbiological and physico-chemical analyses were performed in duplicate on samples from 20 Spanish cured serrano hams of approximately 10 kg each that presented deep spoilage, and from five unspoiled serrano hams. Of the spoiled hams, eight presented a fishy odour, five a cheesy odour, and seven a putrid odour. In addition, analysis of 10 serrano hams at 0, 3, 10 and 16 weeks of curing was carried out to define the normal microflora and physico-chemical profile of the raw material and during early curing. Five of these hams had previously been frozen at -18 °C and five had been refrigerated at a maximum of 5 °C. The most frequently isolated *Enterobacteriaceae* from spoiled hams, from early curing and from the production environment were characterised with regard to NaCl tolerance at refrigeration temperature. The results were analysed statistically using a Statgraphic programme.

## Results, discussion and conclusions

*Enterobacteriaceae* was present in spoiled hams whereas in unspoiled hams the level of *Enterobacteriaceae* was below the detection limit. Since these bacteria are known to be highly proteolytic, they may play an important role in ham spoilage, particularly in putrefaction, where significant differences were found. A spoilage potential of psychrotrophic *Enterobacteriaceae* during dry-curing of ham has previously been suggested [3]. It was thought that hams may be spoiled if NaCl concentrations do not reach 4.5% before temperatures exceed 5 °C. In the physico-chemical results, hams with deep spoilage



# *Calidad del jamón curado elaborado a partir de cerdo "Pío Negro" de raza Vasca*

Beriain, M.J., Chasco, J., Aldai, N., Gorraiz, C., Iriarte\*, J.C.

*Escuela Técnica Superior Ingenieros Agrónomos. \*Instituto Técnico Gestión Ganadero S.A. Campus de Arrosadía s/n 31006. Pamplona*

## RESUMEN

El cerdo "Pío Negro" de raza Vasca es una raza porcina rústica y antigua, bien adaptada a las condiciones ambientales y productivas de la Montaña navarra. Sin embargo, la competencia de otras razas más productivas ha llevado a este cerdo autóctono al borde de la extinción. En el ámbito de un proyecto para valorar el interés productivo del cerdo "Pío Negro" de raza Vasca, se ha realizado un estudio preliminar sobre la calidad de los productos elaborados con carne de ésta raza en la Universidad Pública de Navarra. Para ello, se han estudiado las características de la canal del cerdo "Pío Negro" de raza Vasca y la calidad organoléptica del jamón curado comparando dichos productos con los obtenidos de cerdos de raza Large White utilizados como control. Las canales de cerdo de raza "Pío Negro" de raza Vasca presentaron menores porcentajes de magro y mayor grasa de cobertura, los lomos y jamones, inferiores pesos y abundante veteado en comparación con los cerdos Large White. El jamón obtenido fue mejor valorado por el panel entrenado de catadores que destacaron su veteado abundante, aspecto atractivo, textura suave y jugosa y aroma y flavor apetecibles.

## INTRODUCCIÓN

La raza porcina denominada "Pío Negro" de raza Vasca es una antigua raza con origen en el tronco celta, emparentada con razas ya desaparecidas como el Chato Vitoriano o la raza Baztanesa y que como estas, se criaba en una amplia zona alrededor del Pirineo, concretamente en Baztán-Bidasoa en Navarra y en la Baja Navarra en el País Vasco francés. La reducción sensible de sus efectivos se produce a partir de los años 50, con la llegada de los cerdos de capa blanca procedentes del norte de Europa y que fundamentalmente poseían una mayor productividad y un menor engrasamiento, acordes con los gustos y necesidades de la sociedad del momento. Estas nuevas razas provocan no sólo la desaparición de la raza autóctona sino que a su vez supone la pérdida de las tradiciones, la cultura, etc. ligadas a un sistema de explotación extensivo, perfectamente adaptado al medio montañoso de estas zonas del Pirineo (Iriarte y Alfonso Ruiz, 2000). La recuperación de esta raza y su nueva utilización se inscribiría directamente en la actual reflexión que sobre el futuro del mundo rural se lleva a cabo dentro del marco de la Política Agraria Común (PAC) y en la que se pretende llegar a una agricultura y ganadería más diversificada y más respetuosa con el medio ambiente.

En la actualidad sólo se conservan dos pequeños núcleos, uno en el Pirineo vasco-francés y otro en el valle en el Valle de Baztán, en Navarra. En 1994, el ITGG S.A. en colaboración con la Universidad Pública de Navarra iniciaron un proyecto para valorar el interés productivo del cerdo "Pío Negro" de raza Vasca cuyo objetivo ha sido integrar un material genético original (raza porcina "Pío Negro" de raza Vasca) con un medio natural (zona desfavorecida del norte de Navarra) y un medio socio-económico particular (el caserío como explotación diversificada: agricultura-ganadería-turismo rural). De esta manera la industria artesanal charcutera de Navarra podría disponer de una materia prima poseedora de características muy solicitadas hoy en día: calidad, especificidad e identidad originales.

Un alto grado de infiltración grasa de los músculos contribuye de modo determinante en las características sensoriales de jugosidad y aroma propias de los productos elaborados, principalmente lomos, paletas y jamones. Este elevado engrasamiento permite que los procesos de deshidratación se realicen de modo lento, permitiendo prolongados periodos de permanencia en la etapa de secado y maduración que favorece el desarrollo de reacciones químicas encaminadas a la formación de compuestos responsables del aroma tal y como sucede en los jamones ibéricos y serranos de larga duración. Las características de la carne y de los productos derivados obtenidos de cerdo "Pío Negro" de raza Vasca posee una carne colorada, sabrosa y de abundante grasa intramuscular que requiere una elaboración de productos artesanal.

	" Pío Negro" raza Vasca		Large White
	machos	hembras	hembras
Peso sacrificio (kg)	117,0+4,0	110,7+3,3	115,8+3,6
Peso canal (kg)	87,3+2,3	84,7+3,5	89,3+2,9
Rendimiento (%)	75,5	76,5	77,1
Contenido magro (%)	33,34+1,99	36,12+2,58	53,40+2,06
pH <i>longissimus dorsi</i>	5,62+0,02a	5,57+0,01a	5,61+0,03a
pH <i>semimembranosus</i>	6,27+0,06b	6,06+0,04b	6,09+0,13b

\*\* , p<0,01; ns, p>0,05

Tabla 2. Medidas físicas del color (Cie L\*a\*b\*), índice de Nitrosación y de Estabilidad del color del jamón de los cerdos " Pío Negro " de raza Vasca y Large White (control).

	" Pío Negro" raza Vasca		Large White	Efecto raza
	machos	hembras	hembras	
Luminosidad (L*)	35,52+1,76	43,46+1,54	36,27+0,71	**
Coordenada a*	9,26+0,20	10,90+0,40	8,26+0,37	**
Coordenada b*	8,40+0,37	7,8+0,60	8,50+0,60	ns
Índice de Nitrosación	0,50+0,01	0,52+0,02	0,53+0,01	**
Índice de estabilidad del color	1,88+0,05	1,93+0,06	1,90+0,06	**

Valores con iguales superíndices no presentan diferencias significativas (p> 0,05).

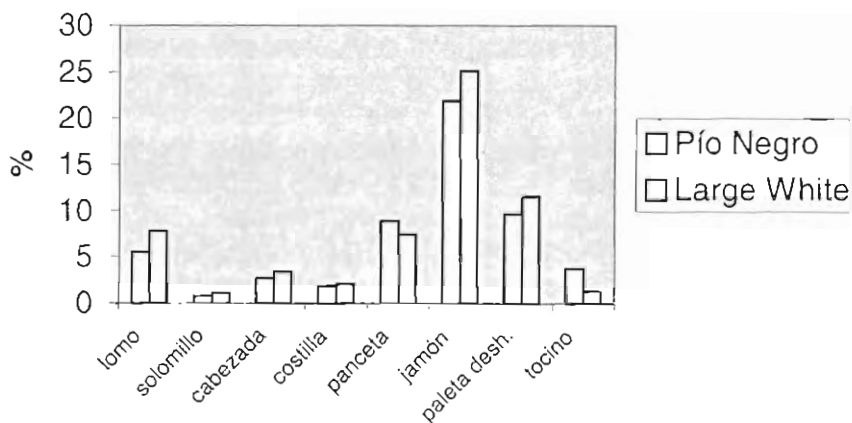
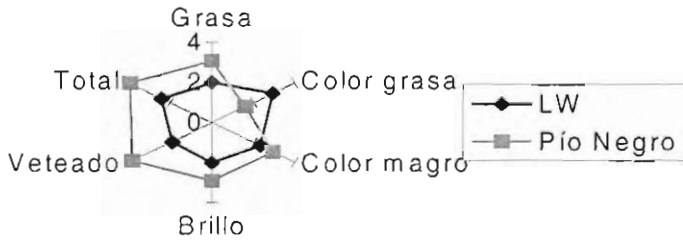


Gráfico 1. Despieces comerciales (%) obtenidos con las canales de cerdo "Pío Negro" de raza Vasca y Large White.

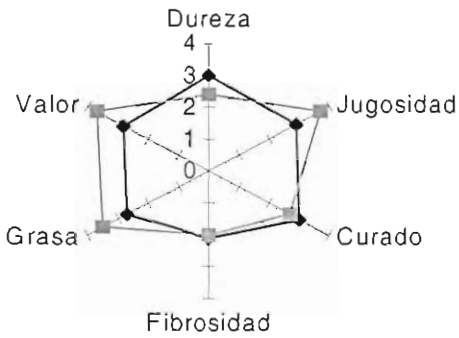


Figura 2. Perfiles sensoriales de las características de textura, aroma y flavor del jamón de las razas "Pío Negro" de raza Vasca y Large White (LW).

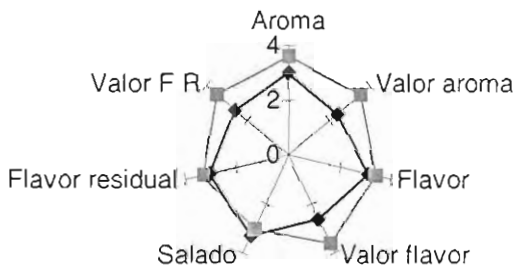
ASPECTO



TEXTURA



AROMA Y FLAVOR



Se consideran asimismo denominaciones de origen, algunas denominaciones tradicionales, geográficas o no, que designen un producto agrícola o alimenticio originario de una región o de un lugar determinado y que posean una cualidad determinada, una reputación u otra característica que pueda atribuirse a dicho origen geográfico y cuya producción y/o transformación se realicen en la zona geográfica delimitada.

Se analizan, en primer lugar, las denominaciones de origen e indicaciones geográficas protegidas de jamón reconocidas en la Unión Europea y en el epígrafe 3 una breve descripción económica de las denominaciones de origen de jamón en España.

#### LAS DENOMINACIONES DE ORIGEN Y ESPECÍFICAS DE JAMÓN EN LA UNIÓN EUROPEA<sup>1</sup>

Las denominaciones de origen (DO) y denominaciones específicas o indicaciones geográficas protegidas (IGP) de jamón reconocidas en la Unión Europea, en 1999, son las que figuran en el cuadro 1. Destaca Italia con seis denominaciones de origen de jamón de cerdo blanco, de las once existentes, y una indicación geográfica protegida; le sigue en importancia España con cuatro denominaciones -«*Los Pedroches*» y la denominación específica «*Jamón de Trevélez*» aún no están reconocidas en la Unión Europea- y ambos países suponen el 65% del total de denominaciones reconocidas. Además de éstas, en Europa, existen otras sin producciones importantes, entre ellas las del jamón de Croacia y Eslovenia.

Desde el punto de vista de la producción, Italia es el primer país productor de jamón protegido con denominación de origen o indicación geográfica protegida. La producción de jamón con denominación de origen representa más del 50% de la producción total, estimada esta en 24 millones de piezas.

El «*Consorzio del Prosciutto di Parma*», el mayor emporio de jamón protegido con denominación de origen del mundo, con una producción de 8.650.000 piezas, en 1998, representa el 43% de la producción total de jamón curado de Italia, frente al 56% en que se estima la producción total restante de jamones protegidos y no marcados. El «*Consorzio del Prosciutto di Parma*» cuando se creó en abril de 1963 sólo tenía 23 productores y hoy cuenta con más de 200 empresas productoras<sup>2</sup>, 3.000 empleados, más de 9 millones de piezas, 1.360.000 jamones exportados a 40 países y una facturación global que supera los 860.000 millones de euros.

El jamón de Parma se presenta deshuesado, con hueso y en forma de loncheado. La estructura del mercado responde a una comercialización interior del 85% y el resto, el 15%, a la exportación, siendo los países de la Unión Europea las principales áreas de venta. En 1998 se han exportado 1.110.510 jamones deshuesados, que suponen el 85% de las expediciones a la Unión Europea y exportación; 36.972 jamones o piezas con hueso, que representan sólo el 2'8%; y 170.298 jamones en forma de loncheado, que representan el 13% del comercio total exterior. Francia es el principal comprador del jamón de Parma con el 28'1% del total de la exportación; le sigue Alemania con 27'6% y EE.UU. con el 12'7%. El mercado americano empezó a importar jamón de Parma en 1989 y ocupa la tercera posición con 165.739 jamones en 1998, siendo California, Florida, Illinois, Miami, Nueva York, Pennsylvania y Virginia sus principales destinos. Japón, que inició la importación en 1996, es otro mercado importante y ya alcanza el 4% de la exportación total.

CUADRO 1.- DENOMINACIONES DE ORIGEN E INDICACIONES GEOGRÁFICAS PROTEGIDAS DE JAMÓN RECONOCIDAS EN LA UNIÓN EUROPEA. Año 1999

PAÍS	NOMBRE	DENOMINACIÓN DE ORIGEN (DO) E INDICACIÓN GEOGRÁFICA PROTEGIDA (IGP)
Alemania	Schwarzwald Schinken	IGP
Bélgica	Jambon d'Ardenne	IGP
España	Jamón de Teruel	DO
	Guijuelo	DO
	Dehesa de Extremadura	DO

<sup>1</sup> Las cifras económicas de las denominaciones de origen e indicaciones geográficas protegidas existentes en la Unión Europea son las facilidades por las agrupaciones, consorcios o consejos reguladores de las mismas.

<sup>2</sup> Además de 5.400 granjas de cerdos y 175 mataderos.

	Jamón de Huelva	DO
Francia	Jambón de Bayonne	IGP
Italia	Prosciutto di Parma	DO
	Prosciutto di S. Daniele	DO
	Prosciutto di Modena	DO
	Prosciutto Veneto Berico-Euganeo	DO
	Prosciutto di Carpegna	DO
	Prosciutto di Toscano	DO
Luxemburgo	Prosciutto di Norcia	DO
	Salaisons fummés, marque nationale du grand-duché de Luxembourg	IGP
Portugal	Presunto de Barroso	IGP
	Presunto de Barrancos	DO

FUENTE: *Subdirección General de Denominaciones de Calidad.*

CUADRO 2.- EXPORTACIÓN DE JAMÓN DE PARMA CON HUESO Y DESHUESADO. Año 1998.

País	Número de jamones 1997	Número de jamones 1998	% de exportación	% de variación	Kilogramos 1997	Kilogramos 1998	% de variación
Francia	444.124	326.843	28'6%	-26'4%	3.040.056	2.279.941	-25'0%
Alemania	327.313	335.228	29'3%	2'4%	1.989.610	2.047.955	2'9%
USA	129.916	164.716	14'4%	26'8%	920.104	1.199.853	30'4%
Gran Bretaña	37.123	39.346	3'4%	6'0%	235.144	249.779	6'2%
Suiza	52.457	60.200	5'3%	14'8%	369.579	426.399	15'4%
Bélgica	72.641	60.981	5'3%	-16'1%	501.098	394.751	-21'2%
Japón	40.662	52.584	4'6%	29'3%	293.768	381.929	30'0%
Argentina	24.885	27.174	2'4%	9'2%	164.891	182.302	10'6%
Austria	16.085	10.683	0'9%	-33'6%	107.276	72.856	-32'1%
Dinamarca	2.097	1.814	0'2%	-13'5%	14.139	12.191	-13'8%
Otros	45.055	62.886	5'5%	39'6%	301.868	395.073	30'9%
Total	1.192.358	1.142.455	100%	-4'2%	7.937.533	7.643.029	-3'7%

FUENTE: *Consorzio del Prosciutto di Parma.*

CUADRO 3.- EXPORTACIÓN DE JAMÓN DE PARMA LONCHEADO. Año 1998

País	Jamones			Paquetes de loncheados			Kilos		
	1997	1998	% de variac.	Unidades 1997	Unidades 1998	% de variac.	Año 1997	Año 1998	% de exportación
Inglaterra	31.648	49.346	55'9%	1.692.622	2.541.649	50'2%	144.261	231.726	29'9%
Francia	34.586	38.625	11'7%	1.814.937	2.099.744	15'7%	172.720	198.382	25'6%
Alemania	50.660	24.622	-51'4%	2.636.686	1.299.196	-50'7%	277.080	122.702	15'8%
Suiza	16.569	15.943	-3'8%	872.002	886.460	1'7%	77.229	77.182	9'9%
Dinamarca	13.919	11.072	-20'5%	869.664	712.468	-18'1%	68.527	55.179	7'1%
Bélgica	13.425	10.339	-23'0%	663.830	561.488	-15'4%	63.327	51.281	6'6%
Austria	7.630	6.090	-20'2%	409.411	325.337	-45'0%	34.239	25.134	3'2%
USA	---	1.026	---	---	50.202	---	---	3.957	0'5%
Otros	1.714	2.319	35'3%	87.542	155.641	77'8%	7.561	10.408	1'3%

Total	170.15 1	159.382	-6'3%	9.046.694	8.532.185	-5'7%	844.944	775.951	100%
-------	-------------	---------	-------	-----------	-----------	-------	---------	---------	------

FUENTE: *Consorzio del Prosciutto di Parma.*

CUADRO 4.- EXPORTACIÓN DE JAMÓN DE PARMA. Año 1998

Jamón de Parma	Número de jamones 1997	Número de jamones 1998	% variación 98/97	Kilogramos 1997	Kilogramos 1998	% de variación
Con hueso	36.972	30.972	-16'2%	329.456	275.653	-16'3%
Deshuesado	1.155.386	1.111.510	-3'8%	7.608.077	7.367.376	-3'2%
Loncheado	170.298	159.382	-6'4%	845.980	775.951	-8'3%
<b>Total</b>	<b>1.362.656</b>	<b>1.301.864</b>	<b>-4'5%</b>	<b>8.783.513</b>	<b>8.418.980</b>	<b>-4'2%</b>

FUENTE: *Consorzio del Prosciutto di Parma.*

CUADRO 5.- EXPORTACIÓN TOTAL DE JAMÓN DE PARMA. PRINCIPALES MERCADOS EXTERIORES. Año 1998 (\*)

Páís	Número de jamones 1997	Número de jamones 1998	% variación 98/97	% exportación	Kilogramos 1998
Francia	478.710	365.468	-23'7%	28'1%	2.478.323
Alemania	377.973	359.860	-4'8%	27'6%	2.170.657
USA	129.916	165.739	27'6%	12'7%	1.203.810
Gran Bretaña	68.771	88.570	28'8%	6'8%	481.505
Suiza	69.026	76.143	10'3%	5'8%	503.581
Bélgica	86.066	71.320	-17'1%	5'5%	446.032
Japón	40.662	52.584	29'3%	4'0%	381.929
Argentina	24.885	27.174	9'2%	2'1%	182.302
Austria	23.715	16.773	-29'3%	1'3%	97.990
Dinamarca	16.016	12.886	-19'5%	1'0%	67.370
Otros	46.916	65.347	39'3%	5'0%	405.481
<b>Total</b>	<b>1.362.656</b>	<b>1.301.864</b>	<b>-4'5%</b>	<b>100%</b>	<b>8.418.980</b>

(\*) Datos conjuntos de jamón con hueso, deshuesado y loncheado.

FUENTE: *Consorzio del Prosciutto di Parma.*

La Unión Europea reconoció la denominación de origen «*Prosciutto di Parma*» en el año 1996.

El «*Consorzio del Prosciutto di San Daniele*» es la segunda agrupación empresarial productora de jamón protegido con denominación de origen más importante de Italia, después de Parma. Cuenta con veintisiete industrias<sup>3</sup> –de las que siete son artesanos– y una producción de 1.880.866 jamones. La capacidad productiva supera los 3 millones de jamones y el jamón protegido alcanza el 65% de la producción potencial, siendo la facturación próxima a los 50.000 millones de pesetas. El jamón de San Daniele, el más caro de Italia, representa cerca del 14% del consumo nacional de jamón, en 1998. A la exportación se destina alrededor del 14'5% de la producción total, siendo EE.UU., Japón y la Unión Europea sus principales mercados.

El «*Consorzio del Prosciutto di Moderna*» cuenta con dieciocho industrias y una producción de 1.500.000 jamones, de los que sólo están marcados para denominación de origen 150.000 piezas. La facturación se estima en torno a los 18-20 mil millones y la facturación protegida alrededor de 1.500-2.000 mil millones de pesetas. Toda su producción se vende en el interior de Italia.

<sup>3</sup> También 2.248 explotaciones de crianza y 32 mataderos.

En relación a las demás denominaciones de origen de jamón italiano<sup>4</sup>, destaca «*Carpegna Prosciutti*» con una sola empresa y una producción de 130.000 jamones de los que envían o exportan una tercera parte a países miembros de la Unión Europea, Japón, EE.UU., y China; le sigue en importancia el «*Consorzio del Prosciutto Toscano*», con veintiuna industrias elaboradoras de jamón protegido o amparado con denominación de origen y una producción de 105.000 piezas, siendo la facturación de 7'5 millones de euros y los envíos a los países miembros de la Unión Europea suponen algo más del 20% de la producción; el «*Consorzio del Prosciutto Veneto Berico-Euganeo*» con once industrias, y de las que sólo ocho se dedican a la elaboración tutelada de jamón curado, con una producción de 61.446 jamones y una facturación de 9 millardos de liras, siendo las expediciones en torno al 2% de su producción total a países como Austria, Alemania, Francia y Suiza; por último, el «*Consorzio del Prosciutto di Norcia*» cuenta con diez industrias transformadoras y no se dispone de información económica puesto que la Unión Europea ha reconocido esta IGP en 1999 y lleva pocos meses en funcionamiento.

España es el país con más denominaciones de origen de jamón del mundo, después de Italia, aunque la elaboración protegida no alcanza el 1% de la producción total. Su análisis se detalla en el epígrafe siguiente.

Alemania figura en segundo lugar de la Unión Europea en cuanto al número o volumen de jamones protegidos, es decir, amparados con indicación geográfica protegida. Con una sola denominación específica «*Schwarzwaldler Schinken*» la producción se eleva a 4'2 millones de piezas, equivalentes a 21.000 toneladas, siendo el peso medio del pernil de 5 kilos. La distribución en Alemania es de 19.000 toneladas y las 2.000 toneladas restantes se comercializan básicamente en distintos mercados de la Unión Europea. El formato preferido por el consumidor alemán es el loncheado, envasado en atmósfera controlada, de los que se vendieron en Alemania 46 millones de unidades, 1'5 millones más que en 1997. La asociación la engloban 31 productores.

En Francia, el sector del jamón de Bayona tiene un tejido industrial de 100 empresas productoras, de las que 25 realizan una producción artesanal y 75 son PYMES. La producción es de 1 millón de piezas anuales, que suponen una facturación de 50 millones de francos. Básicamente, se comercializa en el mercado francés y el reducido porcentaje de exportaciones va dirigido a países del norte de Europa. La denominación específica «*Jambon de Bayonne*» fue reconocida por la Unión Europea en 1998 y aún no ha iniciado la producción de jamones protegidos.

De las dos denominaciones de Portugal, así como de la de Bélgica y Luxemburgo, sus producciones son por ahora inexistentes y poco relevantes.

## LAS DENOMINACIONES DE ORIGEN DE JAMÓN IBÉRICO Y BLANCO DE ESPAÑA

España cuenta con cuatro denominaciones de origen de jamón reconocidas en la Unión Europea y otras dos denominaciones que sólo están reconocidas por la Junta de Andalucía:

- Denominación de origen «*Jamón de Teruel*», primera de España y tercera del mundo, después de la denominación de origen «*Prosciutto di Parma y Prosciutto di S. Daniele*». Reglamento. O.M. 7-3-1985, *BOE* 16-3-1985.
- Denominación de origen «*Gujuelo*». Reglamento: O.M. 10-6-1986, *BOE*, 13-6-1986.
- Denominación de origen «*Dehesa de Extremadura*». Reglamento: O.M. 2-7-1990, *BOE*, 3-7-1990.
- Denominación de origen «*Jamón de Huelva*». Reglamento: O.M. 12-7-1995, *BOE*, 18-7-1995.
- Denominación de origen «*Los Pedroches*». Reglamento: Orden 30-1-1998, *BOJA*, 21-2-1998. Reconocida sólo por la Junta de Andalucía, aún no ha iniciado la producción.
- Denominación de origen «*Jamón de Trevélez*». Reglamento: Orden 19-05-1998, *BOJA*, núm. 62 (1 de 2), 4-6-1998. Reconocida sólo por la Junta de Andalucía y en trámite de presentar el «*pliego de condiciones*» para su reconocimiento por el MAPA y, en definitiva, la Unión Europea.

Es decir, una denominación de origen de jamón blanco, «*Jamón de Teruel*», y cuatro de jamón ibérico, además la denominación de origen «*Los Pedroches*» y la única indicación geográfica protegida

---

<sup>4</sup> No existen datos económicos agregados de las denominaciones de origen italianas y la información sólo puede obtenerse a partir de cada una de las empresas que forman los respectivos consorcios, salvo la denominación de origen Carpegna Prosciutti integrada por una sola empresa.

de jamón en España, la denominación específica «*Jamón de Trevélez*», reconocidas ambas por la Junta de Andalucía.

En 1998, el valor económico total de los productos amparados con denominaciones de origen y denominaciones específicas asciende a 58.930 millones de pesetas (354 millones de euros), de los que 5.461 millones de pesetas (32'82 millones de euros) corresponde al jamón, sin incluir las paletas, es decir, el 9'27% del valor total. Si se deduce el valor de la exportación de los productos protegidos, estimado en 9.230 millones de pesetas (55'47 millones de euros), es decir, si se tiene en cuenta sólo el mercado interior, y dado que los jamones amparados con denominación de origen no han sido objeto de envíos o exportación, el porcentaje se eleva al 11% del valor económico total.

Un año después, en 1999, el valor económico de los diferentes productos agroalimentarios amparados con denominación de origen y específica asciende a 64.243 millones de pesetas (386'11 millones de euros), que supone un crecimiento del 9'02%, siendo el importe de los jamones y paletas protegidos de 7.628 millones de ptas. (45'86 millones de euros) y que representan el 11'87% del valor total agroalimentario protegido. Si se excluye la exportación este porcentaje se eleva al 14'07% del valor nacional agroalimentario tutelado.

La producción total de paletas y jamones protegidos, en 1999, con 423.874 piezas, sólo representa el 1'21% de la producción del sector del jamón, estimado en 35 millones de piezas, siendo la facturación del 2'84%, de un valor global de 268.260 millones de pesetas. El jamón y la paleta de cerdo ibérico protegidos con denominación de origen, 264.375 piezas y 6.097 millones de pesetas de valor económico, representan el 0'066 y el 0'083% de la producción y facturación total de las piezas ibéricas, estimadas en 4 millones de piezas y 73.406 millones de pesetas, respectivamente. El jamón de cerdo blanco protegido con denominación de origen, 159.499 piezas y 1.531 millones de pesetas de valor económico, representa el 0'005% y el 0'008% de la producción y facturación total de cerdo blanco, estimadas en 31 millones de piezas y 194.854 millones de pesetas, respectivamente.

La tendencia económica de la producción de jamones protegidos o amparados con denominaciones de origen ha sido muy favorable desde su inicio, si bien se encuentra estancada en el período 1993-98 en torno a 330.000 piezas. Sin embargo, el crecimiento en 1999 ha sido espectacular, un 32'16%, pues de las 320.722 piezas comercializadas en el año anterior, entre jamones y paletas, se ha pasado a una cifra de 423.874 piezas, es decir, 55.355 jamones y 47.797 paletas más comercializados. Se observa un descenso de la producción de jamones ibéricos protegidos, en torno al 20% en la campaña de 1998, producción que permanece casi invariable en 1999, a diferencia de las paletas ibéricas que mantienen una tendencia alcista como se pone de manifiesto al observar el aumento en 1999 del 70'5%, en relación a 1998. Un comportamiento especial es la producción exclusiva de la denominación de origen «*Jamón de Teruel*», con un crecimiento en 1998 del 21% y unas expectativas muy halagüeñas a corto plazo, dada la fuerte demanda en sus importantes mercados: Cataluña y Aragón. Así, en 1999, el crecimiento ha sido del 44% y en los próximos años la producción seguirá con esta tendencia alcista.

CUADRO 6.- EVOLUCIÓN DE LA COMERCIALIZACIÓN DE JAMONES Y PALETAS PROTEGIDOS (1990-99)

Año	Mercado interior			Envíos a la Unión Europea y exportación	Valor económico jamones protegidos (2) (A)	Total valor productos agroalimentarios protegidos (B)	A/B %
	Jamones	Paletas	Total				

1990	168.828	34.200	203.028	-----	3.890	12.963	30'01%
1991	124.752	25.855	250.607	-----	2.810	15.079	18'64%
1992	175.454	13.427	188.881	-----	3.136	24.199	12'96%
1993	219.215	28.023	247.238	-----	4.091	30.321	13'49%
1994	219.471	28.877	248.348	-----	3.664	32.017	11'38%
1995	263.433	49.754	313.187	-----	4.780	38.896	12'29%
1996	272.392	84.725	357.117	-----	5.798	45.961	12'61%
1997	270.235	66.701	336.936	-----	6.110	57.998	10'53%
1998	252.915	67.807	320.722	-----	5.461	59.118	9'23%
1999	308.270	115.604	423.874	-----	6.382	64.243	9'93%

(1) En 1889 la producción de jamones protegidos fue sólo de 75.000 y la de paletas de 15.000.

(2) Valor económico de jamones protegidos con DO, no incluye paletas.

FUENTE: MAPA. Elaboración propia.

El número de industrias inscritas en las denominaciones de origen, bien secaderos o bodegas, en 1999, se eleva a 222, frente a las 205 de 1997, siendo las denominaciones de origen «*Gujuelo*» y «*Dehesa de Extremadura*» las que tienen censadas el mayor número de industrias, dado el carácter minifundista y la existencia de una estructura productiva inadecuada.

En 1999, «*Jamón de Teruel*» y «*Gujuelo*», con 159.499 y 107.354 jamones protegidos, representan los mayores porcentajes de la comercialización, con el 51 y 35%, respectivamente. Las denominaciones «*Dehesa de Extremadura*» y «*Jamón de Huelva*», con producciones próximas a las 21.000 piezas, suponen cada una de estas un porcentaje cercano al 7%. En relación a las paletas «*Gujuelo*», (56%), «*Dehesa de Extremadura*» (27%) y «*Jamón de Huelva*» (17%) concentran la totalidad de esta producción, dada la inexistencia de producción de paletas protegidas por la denominación de origen «*Jamón de Teruel*».



CUADRO 7.- DENOMINACIONES DE ORIGEN DE JAMÓN. VALOR ECONÓMICO (Ptas.). Año 1998

Denominación de origen	COMERCIALIZACIÓN				VALOR ECONÓMICO DE LA DENOMINACIÓN			
	Número de piezas comercializadas		Precio medio (Ptas./kg.)		Miles de Ptas.		% sobre el total del valor económico	
	Jamones	Paletas	Jamones	Paletas	Jamones	Paletas	Jamones	Paletas
Jamón de Teruel	110.836	---	1.300	----	1.152.694	---	18'61	
Gujuelo	85.762 (1)	21.767 (1)	4.100 (1)	1.800 (1)	2.566.857 (1)	190.026 (1)	52'77	
	23.260 (2)	8.414 (2)	2.700 (2)	1.300 (2)	458.455 (2)	53.050 (2)		
Dehesa de Extremadura	10.372 (1)	15.440 (1)	5.000 (1)	2.700 (1)	388.950 (1)	208.440 (1)	10'94	
	420 (2)	809 (2)	4.100 (2)	2.200 (2)	12.915 (2)	8.899 (2)		
Jamón de Huelva (*)	1.893 (3)	1.860 (3)	2.850 (3)	1.900 (3)	40.463 (3)	17.670 (3)		
	20.372	19.517	2.900	2.900	840.345	254.697	17'68	
<b>TOTAL</b>	<b>252.915</b>	<b>67.807</b>			<b>5.460.679</b>	<b>732.782</b>	<b>100</b>	

Número en piezas, precio medio y valor económico de:

(1) Jamón o paleta ibérico de bellota, en Guijuelo.: Clase 1.

(2) Jamón o paleta de cerdo ibérico acabado en recebo, en Guijuelo: Jamón Ibérico Clase II.

(3) Jamón o paleta de cerdo ibérico alimentado y acabado en plenso.

(\*) No se han comercializado jamones por no tener los 18 meses mínimos de curación. Sin embargo, se han considerado los jamones que siguen siendo controlados por el Consejo Regulador, para hallar el valor económico de la denominación «Jamón de Huelva» y el porcentaje que representa dentro de las denominaciones de origen del jamón.

FUENTE: Subdirección General de Denominaciones de Calidad.



CUADRO 8.- DENOMINACIONES DE ORIGEN DE JAMÓN. VALOR ECONÓMICO (Ptas.). Año 1999

Denominación de origen	COMERCIALIZACIÓN						VALOR ECONÓMICO DE LA DENOMINACIÓN			
	Número de piezas comercializadas		Precio medio (Ptas./kg.)		Miles de Ptas.		% sobre el total del valor económico			
	Jamones	Paletas	Jamones	Paletas	Jamones	Paletas				
Jamón de Teruel	159.499	---	1.200	---	1.531.190	---	20'07			
Gujuelo	85.814 (1)	58.135 (1)	4.500 (1)	1.900 (1)	2.818.990 (1)	535.714 (1)	50'16			
	21.540 (2)	6.946 (2)	2.700 (2)	1.400 (2)	422.553 (2)	47.163 (2)				
Dehesa de Extremadura	16.210 (1)	18.206 (1)	5.600 (1)	2.900 (1)	662.665 (1)	263.987 (1)				
	237 (2)	277 (2)	4.300 (2)	2.500 (2)	7.439 (2)	3.463 (2)	15'32			
Jamón de Huelva (*)	4.362 (3)	12.283 (3)	3.200 (3)	2.100 (3)	101.896 (3)	128.972 (3)				
	19.769 (1)	19.757 (1)	5.500 (1)	1.00	815.471 (1)	266.720 (1)	14'44			
	839 (3)	---	3.100 (3)	---	19.507 (3)	---				
TOTAL	308.270	115.604			6.381.712	1.246.018	100			

Número en piezas, precio medio y valor económico de:

(1) Jamón o paleta ibérico de bellota, en Gujuelo: Clase 1.

(2) Jamón o paleta de cerdo ibérico acabado en recebo, en Gujuelo: Jamón Ibérico Clase II.

(3) Jamón o paleta de cerdo ibérico alimentado y acabado en pienso.

FUENTE: *Subdirección General de Denominaciones de Calidad.*

El precio de los jamones y paletas de cerdo ibérico difiere según la pieza ibérica sea de bellota, recebo o acabado en pienso y sólo la denominación de origen «*Dehesa de Extremadura*» contempla estas tres calidades. El jamón ibérico de bellota es el más caro del mundo y oscila entre las 5.500 ptas./kg. del «*Jamón de Huelva*» y las 4.500 ptas./kg. de «*Gujuelo*»; el jamón ibérico de clase II varía entre las 2.700 ptas./kg. de «*Gujuelo*» y las 4.300 ptas./kg. de «*Dehesa de Extremadura*», y el jamón de clase III, elaborado por las tres denominaciones de origen de jamón ibérico, es el que tiene unos precios más similares, según el cuadro 8.

Destaca también el moderado precio que tiene el jamón de cerdo blanco protegido con denominación de origen «*Jamón de Teruel*», 1.300 ptas/kg. en 1998 y 1.200 ptas./kg. en 1999. La producción con un valor de 1.531 millones de pesetas representa el 20'07% de la facturación total de los jamones protegidos. Dentro de los ibéricos la denominación «*Gujuelo*» absorbe más del 50% de la facturación total.

La denominación específica «*Jamón de Trevélez*», primera en España, aunque sólo reconocida por la Junta de Andalucía, ampara jamones de calidad mediante un adecuado control de las características de los pernils en sangre, proceso productivo y características del jamón como producto final. Se trata de huir del jamón *industrial* que predomina en el mercado y de garantizar una calidad standard para los consumidores. La producción de jamón protegida con denominación específica «*Jamón de Trevélez*» se inició el día 1 de octubre de 1997. El número de jamones marcados durante el período 1997-99 se sitúa entorno a las 180.000 piezas. En 1999, se ha iniciado la comercialización, aunque en cantidades poco significativas, en Alemania y Suiza, básicamente como jamón deshuesado, y en el mes de enero del año 2000 partió la primera remesa de jamones a Japón, dado que varias empresas de la comarca han obtenido la homologación con este país.

Resaltar también, que ningún jamón con denominación de origen, tanto ibérico como blanco, hasta 1999, se ha comercializado en el exterior, aunque son notorios los intentos de los industriales por introducirse en los diversos mercados de la Unión Europea, Alemania y Francia principalmente, así como Suiza y Estados Unidos, país éste donde varios consejos reguladores de jamón ibérico tienen depositadas grandes expectativas y con independencia de tener comprometida y vendida la producción de jamones ibéricos a corto plazo. Por otro lado, el jamón ibérico de bellota no tiene competencia en el mundo, debido a su modo de explotación y la inexistencia en otra parte del planeta de una dehesa como la del Oeste de la península, exceptuando, quizás, alguna zona de California, Sudáfrica y Australia, de momento sin importancia. No obstante, en Europa se consume el jamón de Parma y de San Daniele, posibles competidores del jamón ibérico de recebo o pienso, aunque de distintas calidades.

## CONCLUSIONES

Del análisis de las DO e IGP reconocidas en la Unión Europea destaca España como segundo país en número de protecciones y sorprende que, siendo el primer país productor y consumidor de jamón del mundo, sólo tenga una producción de jamón protegido con denominación de origen en torno al 1% de la producción total, es decir, que sólo cuenta con 424.000 piezas protegidas, frente a una producción de más de 35 millones de piezas. En cambio, otros países europeos como Italia y Alemania, grandes productores de jamón, tienen tutelada o amparada con denominación más del 50 y el 70%, respectivamente, de su producción total.

Esta situación es consecuencia de las políticas regionales de calidad imperantes en la Unión Europea, destinadas a proteger sus productos con denominaciones de origen e indicaciones geográficas protegidas. En España, este tipo de protección, llamada denominación de origen y denominación específica, suele chocar con los intereses de las grandes firmas nacionales productoras de jamón, que no se integran en las denominaciones de origen, pues han logrado posicionar o prestigiar una marca en el mercado<sup>5</sup> y ven en estas políticas de calidad una seria competencia<sup>6</sup>. No es de extrañar, pues, que

<sup>5</sup> Así, por ejemplo, en Andalucía, las factorías de jamón de Jabugo no se han integrado, ni interesado, en la denominación de origen «*Jamón de Huelva*», como también sucede con la denominación de origen «*Los Pedroches*», que aún no ha iniciado la producción.

<sup>6</sup> Las diez primeras empresas productoras de jamón concentran el 30% de la producción total, siendo inexistente la producción tutelada o amparada con algún tipo de protección en estas. No en vano, España es el país más markista de Europa.

España siendo el primer país productor de jamón del mundo, además de segundo país exportador, sólo tenga una producción tutelada de jamón que, como se ha señalado con anterioridad, sólo alcanza el 1% de la producción total. Estas denominaciones son propuestas por las Comunidades Autónomas y más tarde ratificadas por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, siendo así el producto reconocido a nivel nacional e internacional.

Un caso diferente es Italia, donde las grandes firmas productoras de jamón elaboran bajo la tutela de las denominaciones de origen. Italia ha sido un país que ha sabido vender y comercializar siempre sus productos, prueba de ello es el buen grado de aceptación que tiene el aceite o el jamón en EE.UU., productos sinónimos de Italia, y la política española de I + D más adecuada para el jamón, en los próximos años, debería ser sustituida por una política de C + D, es decir, «copia y desarrollo», copia de los italianos, sin duda, el gran aliado de España en los mercados europeos e internacionales.

La puesta en funcionamiento y entrada en vigor de la ETG del «Jamón Serrano», en definitiva una marca colectiva de calidad, nos va a obligar a considerar esta producción, en los próximos años, como la gran rúbrica de la producción *tutelada*, que junto a las denominaciones de origen, indicaciones geográficas protegidas y la contramarca del Consorcio del Jamón Serrano Español van a poner fin a la anarquía y confusión existente en la industria cárnica del jamón en España, además de propiciar que nos alejemos definitivamente de ese 1% de producción amparada o tutelada.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez Ramos, J. (1995): «Perspectivas de la explotación de jamón al continente americano». *Boletín Económico de ICE*, núm. 2.549, 12-18 de junio, 1995.
- Díaz Yubero, M.A. (1999): *La industria agroalimentaria*. Conferencia pronunciada en la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental. Granada, diciembre de 1999.
- González Bíasco, J. (1996): *El subsector cárnico del jamón curado de cerdo blanco en la comarca de La Alpujarra: Evolución, análisis y diagnóstico sectorial*. Tesis doctoral. Universidad de Granada.
- MAPA (1998): *Datos de las Denominaciones de Origen y Específicas de productos agroalimentarios*. Secretaría General de Agricultura y Alimentación, Madrid, 1999.
- Martín del Moral, A. (1995): «Problemática de sector del jamón». *Boletín Económico de ICE*, núm. 1.459, 12-18 de junio.

## LEGISLACIÓN SOBRE DENOMINACIONES DE CALIDAD EN ESPAÑA Y NORMATIVA DE LA UNIÓN EUROPEA

- Ley 25/1970, de 2 de diciembre. Estatuto de la viña, del vino y de los alcoholes. *BOE* 291, de 9 de octubre.
- Decreto 835/1972, de 23 de marzo. Reglamento para la ejecución de la Ley 25/1970. *BOE* 87, de 11 de abril.
- Real Decreto 2766/1983, de 5 de octubre, sobre el Traspaso de funciones y Servicios del Estado en materia de Denominaciones de Origen. *BOE* 265, de 5 de noviembre.
- Real Decreto 1573/1985, de 1 de agosto sobre Regulación de las Denominaciones Genéricas y Específicas de Productos Agroalimentarios. *BOE* 265, de 5 de noviembre.
- Real Decreto 157/1988, de 22 de febrero sobre Normativa a que deben ajustarse las Denominaciones de Origen y las Denominaciones de Origen calificadas de vinos y sus respectivos reglamentos. *BOE* 7, de 24 de febrero.
- Real Decreto 728/1988, de 8 de julio sobre Normativa a que deben ajustarse las Denominaciones de Origen, Genéricas y Específicas de productos agroalimentarios no vinicos. *BOE* 166, de 12 de julio.
- Real Decreto 1254/1990, de 11 de octubre por el que se regula la utilización de nombres geográficos protegidos por Denominaciones de Origen, Genéricas y Específicas en productos. *BOE* 250, de 18 de octubre.
- Real Decreto 2081/1991 del Consejo, de 24 de junio de 1991, sobre la producción agrícola ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimentarios. *DOCE*, de 22 de julio de 1991, núm. L 198.
- Reglamento (CEE) 2081/1992 del Consejo, de 14 de julio, relativo a la protección de las indicaciones geográficas y de las Denominaciones de Origen de los productos agrícolas y alimenticios. *DOCE*, de 24 de julio de 1992, núm. L 198.

- *Penicillium nalgiovensis* (LEM 501, comercializado por Rhodia Iberia, S.A., Madrid, España): Pn1.
- *Penicillium nalgiovensis* (PN-2 Flora Carn™, CHR Hansen A/S, Hørsholm, Dinamarca): Pn2.
- Medios de cultivo

La evaluación de la actividad proteolítica de los microorganismos sobre la miosina se llevó a cabo según el procedimiento descrito por Rodríguez *et al.* (1998).
- Electroforesis en gel de poliacrilamida

Tras el periodo de incubación se procedió a realizar la electroforesis en gel de poliacrilamida 5% SDS-PAGE (Weber y Osborn, 1969).

### Resultados y discusión

Los microorganismos (La1, Lp1, Pn1 y Pp1) comercializados por Amerex y Rhodia Iberia presentaron superior actividad proteolítica sobre la miosina que los procedentes del resto de laboratorios (La2, Lp2, Pn2 y Pp2). De entre los primeros, *L. acidophilus* mostró la mayor capacidad de hidrólisis seguido de *L. plantarum* y de *P. pentosaceus*. Por el contrario, de las bacterias iniciadoras procedentes de los otros laboratorios, *L. plantarum* desarrolló más actividad proteolítica que *L. acidophilus* e igualmente en este caso, *P. pentosaceus* resultó el menos activo.

En el cultivo iniciador compuesto por mohos y levadura, aquéllos presentaron mayor actividad proteolítica sobre la miosina que *D. hansenii*. Respecto a las diferentes cepas de *P. nalgiovensis* (Pn1 y Pn2) no existió diferencia significativa en cuanto a la actividad proteolítica desarrollada. Dentro de los mohos que integran el cultivo iniciador *P. chrysogenum* mostró una actividad proteolítica levemente superior a la de *P. nalgiovensis*, y ambos mayor que *P. digitatum*.

### Conclusiones

1. La mayor actividad proteolítica se debió principalmente a la acción de *L. acidophilus* y *L. plantarum*.
2. En el cultivo iniciador integrado por mohos, *P. chrysogenum* y *P. nalgiovensis* desarrollaron la máxima capacidad de hidrólisis sobre la miosina, seguidos de *P. digitatum* y a mayor distancia *D. hansenii*.
3. La proteólisis producida por la biota fúngica fue superior a la desarrollada por las BAL.

### Bibliografía

- Rodríguez M., Núñez F., Córdoba J., Bermúdez E., Asensio M.A. 1996. Gram-positive, catalase-positive cocci from dry cured Iberian ham and their enterotoxigenic potential. Appl. Environ. Microbiol. 62(6): 1897-1902.
- Rodríguez M., Núñez F., Córdoba J., Bermúdez E., Asensio M.A. 1998. Evaluation of proteolytic activity of micro-organisms isolated from dry cured ham. J. Appl. Microbiol. 85: 905-912.
- Weber K. y Osborn M. 1969. The reability of molecular weight determinations by dodecyl sulfate-polyacrilamide gel electrophoresis. J. Biol. Chem. 244(16): 4406-4412.

# *Estudio de las características reológicas y sensoriales de jamones procedentes de tres cruces genéticos*

Soriano Pérez, A.(\*); García Ruiz, A.(\*); Mariscal Contreras, C.(\*); Quiles Zafra, R. (\*\*) y Tapiador Farelo, J. (\*\*)

(\*)Departamento de Química Analítica y Tecnología de los Alimentos. Universidad de Castilla-La Mancha. Facultad de Ciencias Químicas. Campus Universitario, sn. 13071 Ciudad Real. España.

(\*\*) Campofrío. Carretera Toledo-Avila, Km 27,5. Torrijos. Toledo. España.

## RESUMEN

Se estudió la textura mediante métodos instrumentales y sensoriales de jamones procedentes de tres cruces genéticos comerciales.

## INTRODUCCIÓN

El sector cárnico en España constituyó casi la cuarta parte (22%) de los 9,1 billones de pesetas que alcanzó el gasto alimentario en España en el año 1999. La carne de porcino representó más del 60% del total de las carnes producidas en nuestro país. España ocupa el quinto puesto como productor mundial de este tipo de carne con una producción que supera los dos millones ochocientas mil toneladas [1].

Uno de los parámetros que más influyen en la calidad organoléptica del jamón curado es su textura, que depende principalmente de la materia prima utilizada y del proceso tecnológico aplicado. Nute y col. [5] señalaron que la dureza y la jugosidad son las máximas responsables de las variaciones en la calidad del jamón curado.

En los últimos años se han realizado algunos trabajos para determinar la textura instrumental de diferentes variedades de jamón [4, 9 y 10].

## OBJETIVOS

1.- Aplicar métodos instrumentales para determinar la textura de jamones procedentes de 3 cruces genéticos.

2.- Relacionar la fuerza de resistencia al corte con los atributos sensoriales de textura evaluados mediante un panel de cata entrenado.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### *Muestras*

Se seleccionaron del mercado europeo tres machos de cerdo blanco procedentes de tres líneas genéticas con un determinado porcentaje de sangre Duroc (DU). Se cruzaron con hembras Duroc x Landrace (LD), caracterizadas por proporcionar animales con elevada cantidad de grasa intramuscular y alta productividad. Las genéticas resultantes fueron:

- Genética A: ♂ DU x ♀ (DU x LD)
- Genética B: ♂ (DU x LW) x ♀ (DU x LD)
- Genética C: ♂ DU x ♀ (DU x LD).

Los jamones se curaron siguiendo el proceso de elaboración propio de la empresa, que comprende 11 meses en total. Los jamones curados se deshuesaron y se cortaron transversalmente a nivel del hueso de la cadera y se mantuvieron envasados a vacío a 4 °C hasta el momento de su análisis.

### *Medida instrumental de la textura*

#### a) Muestras

Se analizaron 25 jamones de la genética A, 30 de la B y 30 de la C. Se separaron los músculos *Semimembranosus* (SM) y *Biceps femoris* (BF) de lonchas de 2 cm de espesor aproximadamente, eliminando los restos de grasa de depósito. Se cortaron 3 cubos de 1 cm de lado de diferentes zonas de cada músculo.

#### b) Procedimiento

Se realizó un ensayo de compresión empleando un Texturómetro Instron modelo 4301, equipado con el accesorio de cizallamiento Warner-Bratzler. Se utilizó una célula de carga de 1 kN, a la velocidad de descenso de la cruceta de 50 mm/min y un recorrido de 34 mm. Las muestras se colocaron debajo de la cuchilla de forma que el corte se efectuó perpendicular a las fibras musculares. El programa informático Instron Serie IX, se seleccionó para obtener gráficas de la fuerza de resistencia al corte frente al desplazamiento. Se midió la fuerza máxima en carga máxima (pico de fuerza de resistencia al corte máximo en la gráfica) expresada en Kg.

#### *Análisis sensorial de la textura*

##### a) Muestras

Se analizó el músculo *Biceps femoris* de 10 jamones de cada cruce genético, cortado en rectángulos de 2,5 x 7 cm y 2 mm de espesor, aproximadamente. Las muestras se presentaron a los jueces en platos de plástico, tapadas con papel de aluminio, bajo clave y a una temperatura de 20-22°C.

##### b) Procedimiento

El análisis sensorial de la textura se llevó a cabo con un grupo de 16 catadores entrenados pertenecientes a la empresa. Las pruebas se realizaron en un local acondicionado que reunía las condiciones especificadas en la Norma UNE 87-004-79 [8]. Se presentaron 3 muestras por sesión, evaluándose los atributos de textura: dureza, jugosidad y gomosidad, cuya intensidad se puntuó con ayuda de escalas no estructuradas de 12 cm de longitud con dos puntos de anclaje, en 1 cm (ausencia o levedad de sensación) y 11 cm (máxima sensación percibida posible).

#### *Análisis Estadístico*

Se realizó el Test de Student-Newman-Keuls y el Análisis de Regresión, empleando el programa estadístico SPSS 8.0 para Windows [7].

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se utilizó una velocidad de desplazamiento del dispositivo Warner-Bratzler (WB) constante y se comprimió la muestra hasta su rotura. En los ensayos de cizallamiento, no se produce una acción exclusivamente de corte, ya que al comienzo de los mismos, la cuchilla comprime la superficie del alimento hasta que comienza la rotura (similar a la masticación). Por tanto, la magnitud de la resistencia al corte está influida por la resistencia a la compresión y al cizallamiento.

No se encontraron diferencias significativas entre las genéticas para ninguno de los dos músculos analizados. La fuerza de resistencia al corte ( $F_{max}$ ) en el músculo BF fue significativamente superior ( $P < 0,05$ ) que en SM, lo cual puede ser atribuido a que el primero posee una menor proporción de elastina, este aspecto junto al tipo de fibra muscular y al tamaño de los haces musculares se encuentran estrechamente relacionados con la dureza [3]. Las gráficas de  $F_{max}$  frente a desplazamiento presentaron distinta forma: para el músculo BF después del punto de ruptura, se produce un descenso de la fuerza de resistencia al corte más brusco que para SM, que incluso puede presentar más de un pico de ruptura. Los resultados de la fuerza de resistencia al corte, fueron similares a los encontrados por Peral y Pérez-Villareal [6] en cubos de 1 cm<sup>3</sup> procedentes de jamones de 10 meses de curación.

No se encontraron diferencias significativas entre las tres líneas genéticas respecto a los atributos sensoriales de dureza, jugosidad y gomosidad.

La fuerza de resistencia al corte correlacionó significativamente ( $P < 0,001$ ) con la gomosidad, con un  $r = -0,613$ , es decir, las muestras más gomosas presentaron menor resistencia al corte que las más fibrosas. Eadie y col. [2] encontraron una correlación positiva entre la fuerza de resistencia al corte y la fibrosidad.

## CONCLUSIONES

1.- No se encontraron diferencias significativas entre las tres líneas genéticas para ninguna de las variables de textura, ya sea instrumental o sensorial.

2.- La fuerza de resistencia al corte fue significativamente superior ( $P < 0,05$ ) para el músculo BF que para SM, en las tres líneas genéticas estudiadas

3.- La fuerza de resistencia al corte medida en el músculo BF correlacionó con la gomosidad ( $r = -0,613$ ,  $P < 0,001$ ).

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] AICE (Asociación de Industrias de la Carne de España) (2000). Panorama del sector cárnico.
- [2] EADIE, L.M.; JONES, P.N. y HARRIS, P.V. (1990). *Food Res. Quarterly* 3 (50), 72.
- [3] GEIR, K.T.; KRYVI, H. y SLINDE, E. (1988). *Meat Sci.* 23, 303.
- [4] MOORE, T.M.; SKELLEY, G.C.; PILKINGTON, D.W.; HALPING, E.; ANCTON, J.C. y GRIMES, L.W. (1992). *J. Food Sci.* 57 (1), 1.
- [5] NUTE, G.R.; JONES, R.C.D.; DRANSFIELD, E. y WHELEHAN, O.P. (1987). *Int. Food Sci. and Tech.* 22, 461.
- [6] PERAL, I. y PÉREZ-VILLARREAL, B. (1999). Proc. New developments in guaranteeing the optimal sensory quality of meat, eds. Toldrà, F. y Troy, D.J. Madrid. Mayo, 1999.
- [7] SPSS (1994). Program for Windows (6.0.1). Lic UCLM 8781.
- [8] UNE 87-004-79 (1997). Análisis sensorial. Guía para la instalación de una sala de cata. En "Análisis sensorial", tomo 1-Alimentación. AENOR. p. 57.
- [9] VIRGILI, R.; PAROLARI, G.; SCHIVAZAPPA, C., SORESI BORDINI, C.; BORRI, M. (1995). *J. Food Sci.* 60 (6), 1183.
- [10] VIRGILI, R.; PORTA, C. y SCHIVAZAPPA, C. (1998). Proc. Simposio especial 44<sup>th</sup> ICoMST. Barcelona. Sept. 1998. Eurocarne 26.





# *Estudio sobre la calidad de jamones ibéricos y serranos durante su periodo de comercialización*

Mariscal Contreras, C.; García Ruiz, A.; Soriano Pérez, A. y Cabezudo Ibáñez, M.D.

Departamento de Química Analítica y Tecnología de Alimentos. Universidad de Castilla-La Mancha. Facultad de Ciencias Químicas. Campus Universitario sn. 13071 Ciudad Real. España.

## RESUMEN

En este trabajo se ha realizado un estudio comparativo de jamones serranos e ibéricos elaborados por distintas tecnologías y de diferente origen geográfico durante su periodo de comercialización, con el propósito de determinar qué parámetros constituyen la calidad de los mismos durante su permanencia en el mercado.

## INTRODUCCIÓN

El jamón curado es un producto típicamente español, muy apreciado por sus características organolépticas. La elaboración de jamón curado ha sido utilizada tradicionalmente como un sistema de conservación de la carne, aunque actualmente se persiguen otros objetivos como el obtener un producto con un elevado valor añadido, siendo por tanto necesario controlar tanto la calidad de la materia prima como el proceso tecnológico.

En España la producción de jamón y paletas curados en el año 1999 alcanzaron las 193.880 toneladas, con un volumen de exportación de 14.000 toneladas (1) experimentando una notable progresión en los últimos años.

Se pueden encontrar distintas variedades de jamón, siendo las más importantes: el jamón serrano y el jamón ibérico, aunque la producción de esta última variedad es muy inferior a la del primero.

La calidad del jamón curado depende de múltiples factores, entre los cuales destaca la manipulación previa al sacrificio (los cruces porcinos realizados, la edad del animal, el tipo de alimentación, las condiciones medioambientales previas al sacrificio, etc.) y los postmortem, como las condiciones de refrigeración y transporte de los jamones, proceso industrial de salazón y curado, etc.

En nuestro país se han llevado a cabo numerosos estudios sobre la composición físico-química (3,5), la flora microbiana (5,16), el desarrollo de la proteólisis y lipólisis (7,8), y la actividad enzimática (9) tanto de jamón serrano como de jamón ibérico, a lo largo del periodo de curado pero apenas existen trabajos sobre estas variedades de jamón durante su periodo de comercialización.

## OBJETIVOS

En este trabajo se ha llevado a cabo un estudio comparativo de las características físico-químicas, índice de proteólisis y actividad enzimática de jamones ibéricos y serranos del mercado, con el propósito de determinar que parámetros tienen más influencia en la calidad de los mismos durante su permanencia en el mercado.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Muestras

Se han evaluado muestras de 11 jamones serranos y de 8 ibéricos adquiridos en distintos locales comerciales de la provincia de Ciudad Real, procedentes de toda la geografía española. Las muestras se transportaron en refrigeración hasta el laboratorio donde se procedió a la separación de los músculos *Semimembranosus* y *Biceps femoris*. La porción correspondiente al análisis físico-químico se homogeneizó con una picadora y a continuación se realizaron los análisis por duplicado.

### Análisis de composición físico-química

La actividad del agua ( $A_w$ ) se determinó por medida directa con un higrómetro de punto de rocío (Decagon Devices CX-2). El pH por medida directa con un electrodo de penetración Ingold acoplado a un pH-metro Crison 2001. Extracto Seco (ES): según norma ISO-R1442 (11). El contenido en grasa según la norma ISO-1443 (12). El contenido en sal (ClNa) según la norma ISO R-1841 (13). El nitrógeno total (NT)



# *The role of molds on the flavor development of spanish ham*

<sup>1</sup>H.W. Ockerman, <sup>2</sup>F.J.Céspedes Sánchez, <sup>2</sup>J. Pérez Aparicio, <sup>2</sup>A. González Rodríguez, <sup>2</sup>M. Muñoz Reina, <sup>2</sup>V. Oliver Mora and <sup>3</sup>F. León Crespo

1 Department of Animal Science Ohio State University, USA

2 Área de Industrias Agroalimentarias del CIFA de Palma del Río (Córdoba). Dirección General de Investigación y Formación Agraria y Pesquera. Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, Spain.

3 Departamento de Bromatología y Tecnología de Alimentos, Universidad de Córdoba, Spain

## INTRODUCTION

Since many researchers as Mintzloff and Leistner (1.972), Leistner (1.986) and Krotje (1.992) stated that some mold strains positively influence the flavor of the products on which they growth, fungi as starter culture have been commonly used in European meat products.

The most frequently fungi species isolated from ham seem to be *Penicillium* and *Aspergillus* (Huerta *et al.*, 1.987; Gosálvez, 1.989; Casado *et al.*, 1.991; Hernández and Huerta, 1.993; Rojas, 1.994; López *et al.*, 1.996 and Nuñez *et al.* 1.996) although some other genera such as *Cladosporium*, *Alternaria*, *Eurotium*, etc. have been isolated too.

Although the ham industry in Spain is very important, with about 30.000.000 pieces produced in 1.996 (Anonymous, 1.997), there is a lack of information about the role of indigenous fungi in this product.

This study tries to prove the influence of some strains of Spanish indigenous molds on the ham flavor development and the influence of the environmental conditions on the quality of the flavor.

## MATERIALS AND METHODS

Five molds strains were isolated from Spanish hams, using sterile hyssops with 0.05% sterile tween 80 in distilled water and were cultivated in Potato Dextrose Agar (PDA), all of them belonged to the *Penicillium* genera: two strains of *P. chrysogenum*, two of *P. camemberti* and one of *P. aurantiogriseum*. They were tested for flavor production on a meat substratum, made with minced pork shoulder with added sodium chloride to achieve a 10% in the aqueous phase, a similar concentration to the existing in Spanish ham surface (León Crespo *et al.*, 1.994).

Spore suspensions, with approximately 10<sup>6</sup> cfu/ml, were prepared according to Salavatulina *et al.* (1984) and were inoculated on the meat substratum, which were exposed at different environmental conditions of temperature (3°, 8° and 12°C) and relative humidity (75%, 85% and 95%).

The flavor production was evaluated by an eight member trained panel using a modification of the hedonic scale proposed by Guilford (1954), appearing in Figure 1. The panel were trained using the method proposed by ISO 8586-1:1993, analysis sessions were done after 0, 15 and 30 days of incubation.

The statistical analysis included a multivariate analysis (ASTM, 1.968) using "Statistica for Windows" that includes a graphic option.

## RESULTS AND DISCUSSION

The statistical analysis of flavor quality data is illustrated in table 1. Significant effects on flavor are shown to be due to the mold strain inoculated and the time and temperature of incubation.

Other researchers such as Lücke and Hechelmann, (1988); Fink-Gremmels *et al.* (1989); Silla, (1989) and Trigueros *et al.* (1995) have already described the influence of molds on the flavor quality, and they have suggested that only some molds strains improved the flavor of meat products.

The influence of time on flavor quality is presented on figures 2, 3 and 4. Figure 2 illustrates the observed tendency in samples inoculated with *P. chrysogenum* to drop in flavor quality when time of incubation increases. These samples achieved the lowest values in flavor rating after incubation for 30 days. Figure 3 shows an increase in flavor quality values when the incubation time increases, the flavor increasing is particularly evident in samples inoculated with *P. aurantiogriseum* or *P. camemberti* strains. However, the control samples (figure 4), without fungi inoculum, only showed a slight increasing in flavor quality tendency.

From this study of the influence of incubation temperature on flavor production, three different tendencies are observed. Samples inoculated with *P. chrysogenum* strains produced a notable decrease on

the flavor quality when incubation temperature increases, (figure 5). Consequently, these strains only could be considered as mold starters when the maturation occurs at low temperatures, around 3 °C. Samples inoculated with *P. aurantiogriseum* or *P. camemberti* (figure 6), showed an increase on quality of flavor when the temperature ranges from 3 ° to 8 °C. However, if temperature is increased to 12 °C, the flavor quality is reduced.

In light of these results it is possible to conclude that *P. aurantiogriseum* and *P. camemberti* isolated strains might be considered as starters cultures for Spanish hams during the post-salting phase, at temperatures not higher than 8 °C.

## REFERENCES

- Anonymous 1997. Informe emitido por el Consorcio del Jamón Serrano Español . Cárnica 2000, Julio, 25-29.
- ATMS, 1968. Manual on Sensory Testing Methods, 434. American Society for Testing and Materials, Philadelphia, Pa.
- Casado, J.M.; Borrás, A.D. y Aguila, R.V.1991. Fungal flora present on the surface of cured Spanish ham. *Fleischwirtschaft*, 71, 1300-102.
- Fink-Gremmels, J.; Abd El-Banna, A. and Leistner, L. 1989. Desarrollo de los cultivos iniciadores de mohos para productos cárnicos. *Fleischwirtsch español*. 2, 38-40.
- Gosálvez Luján, F. 1989. Evolución de la Flora Fúngica Superficial Durante la Maduración del Jamón Curado. Tesina de Licenciatura. Dpto. de Bromatología y Tecnología de los Alimentos. Fac. de Veterinaria. Universidad de Córdoba.
- Guilford, J.P. 1954. *Psychometric Methods*. 597-599 . Mc-Graw-Hill, New-York.
- Hernández, E. and Huerta, T. 1993. Evolución de los parámetros microbiológicos del jamón curado. *Microbiología Sem*. 9, 10-19.
- Huerta, T.; Sanchis, V.; Hernández, J. and Hernández, E. 1987. Mycoflora of dry-salted Spanish ham. *Mycrobiologie-Aliments-Nutrition*. Vol. 5: 247-252.
- Krotje, D. 1992. Starter cultures. New developments in meat products. *International Food Ingredients*, 6; 14-18.
- Leistner, L. 1986. Mold ripened foods. *Fleischwirtsch*, 66; 1385-1388.
- León Crespo, F.; Galán Soldevilla, H.; Peralta Fernández, A.; Ciudad González, N.; Balderas Zubeldía, B.; Céspedes Sánchez, F.; Ayala Pérez M.and Cano Serrano, M.L. 1.994 Direct salting of frozen hams. *Proc. 40th Int. Cong. Meat Sci. Tech., The Hague*,. S-VI-A.15
- López-Ocaña, L.; Martínez, P.V.; Belloch, C. and García, M.D. 1996. Identificación morfológica y molecular de cepas de *Penicillium* aisladas de jamón. X Congreso Nacional de Microbiología de los Alimentos.. Valencia.;104-105.
- Lücke, F.K. and Hechelmann, H. 1988. Cultivos starter para embutido seco y jamón crudo, composición y efecto. *Fleischwirtsch español*, 1; 38-48.
- Mintzlafl and Leistner, L. 1972. Untersuchungen zur Selektion eines Technologisch Geeingneten und Toxikologisch Unbedenkinchen. *Schimmelpilz-Stammes für die Rohwisst Heistellung Zbl. Vet. Med. B.*, 19:291-300.
- Núñez, F.; Rodríguez, M.M.; Bermúdez M. E.; Córdoba J.J. and Asensio, M.A. 1996. Composition and toxigenic potential of the mold population on dry-cured iberian ham. *International Journal of Food Microbiology* ,32; 185-197.
- Rojas F.J. 1994. Evolución de la Flora Fúngica del Jamón Curado Durante su Elaboración: Influencia de los Conservadores. Tesis Doctoral. Dpto. Bromatología y Tecnología de Alimentos. Fac. Veterinaria. Univ. Córdoba.
- Salavatulina, R.M.; Ovchinnikova, L.P.; Mikhailova, M.M.; Ovsyannikova, E.N. and Soludovnikova, G.I. 1984. Effect of fungal mycelium on quality characteristics of cooked sausage. *Proc 30th Europ. Meet. Meat Res.Workers ; Bristol*, 7:18, 355-356.
- Silla, H. 1989. Bacterias acidolácticas. Indicadores fermentativos en productos cárnicos. *Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos*. 29, 1-4.
- Trigueros, G.; García, M.L.; Ordóñez, J.A: and Selgas, M.D. 1995. Proteolytic and lipolytic activities of mold strains isolated from Spanish dry fermented sausages. *Z. Lebensm. Unters. Forsch.* 201, 298-302.

TABLE 1.- Analysis of variance of flavor quality values of the samples with or without mold inoculum at different relative humidities (75%, 85% y 95%) and temperature (3°, 8° y 12°C) conditions.

Effect	DF	F	p-level
1	2	20.97	<0.001
2	5	105.70	<0.001
3	2	342.87	<0.001
4	2	4.19	<0.05
1-2	10	63.54	<0.001
1-3	4	128.75	<0.001
1-4	4	11.39	<0.001
2-3	10	26.23	<0.001
2-4	10	6.953	<0.001
3-4	4	34.94	<0.001
1-2-3	20	11.79	<0.001
1-2-4	20	6.90	<0.001
1-3-4	8	24.37	<0.001
2-3-4	20	4.25	<0.001
1-2-3-4	40	4.36	<0.001

- 1- time
- 2- mold strain
- 3- temperature
- 4- relative humidity

FIGURE 1.- Model of card used for sensory analysis

---

FLAVOR SENSORY EVALUATION CARD

Name:..... Date:..... Sample:.....

---

QUALITY

0      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10

---

\* Circle the elected option, according to the following scale:

- 10.- The most agreeable imaginable.
- 9.- The most agreeable
- 8.- Extremely agreeable.
- 7.- Moderately agreeable.
- 6.- Medium agreeable.
- 5.- Indifferent.
- 4.- Medium distasteful.
- 3.- Moderately distasteful.
- 2.- Extremely distasteful.
- 1.- The most distasteful.
- 0.- The most distasteful imaginable.

---

FIGURE 2.- Model of the evolution of the flavor quality of the samples inoculated with *P. chrysogenum*

due to the time effect.

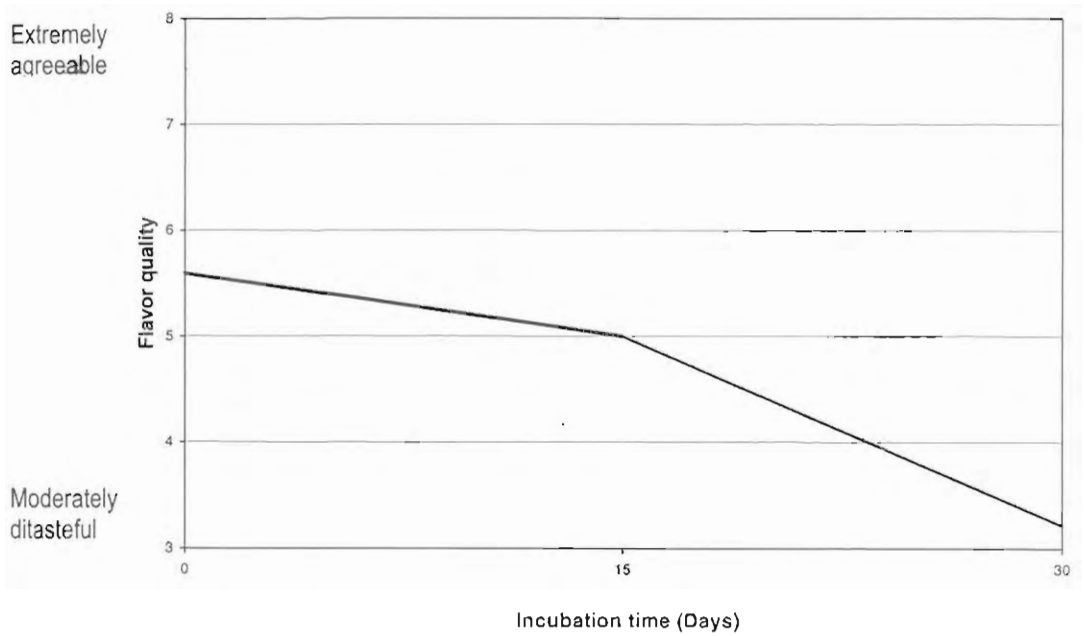


FIGURE 3.- Model of the evolution of the flavor quality of the samples inoculated with *P. aurantiogriseum* or *P. camemberti* due to the time effect.

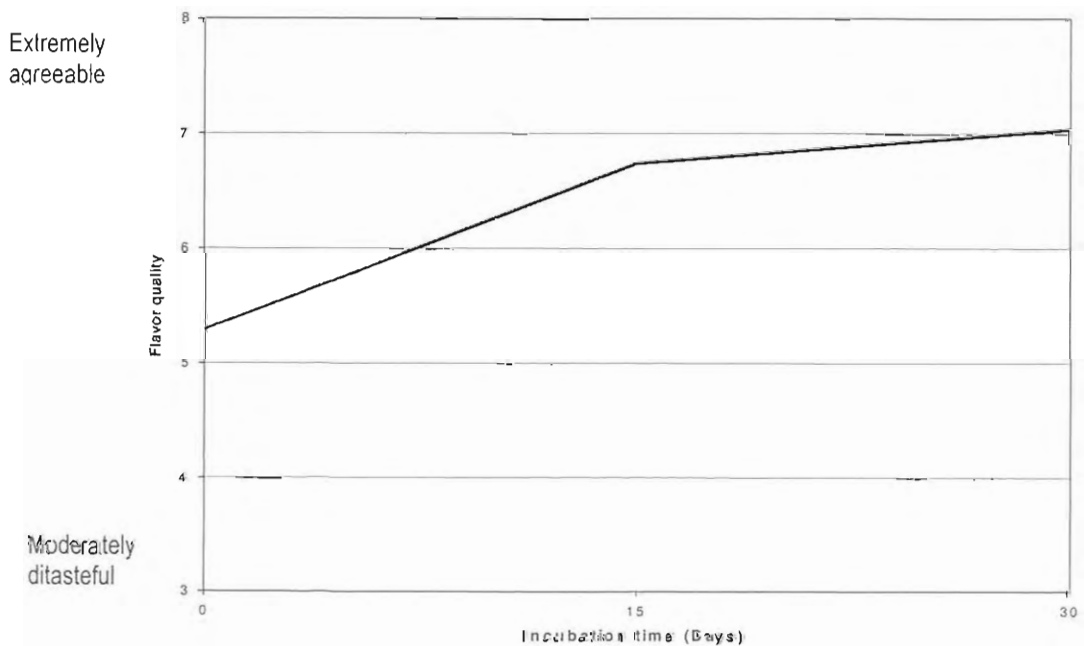


FIGURE 4.- Model of the evolution of the flavor quality of the control samples due to the time effect.

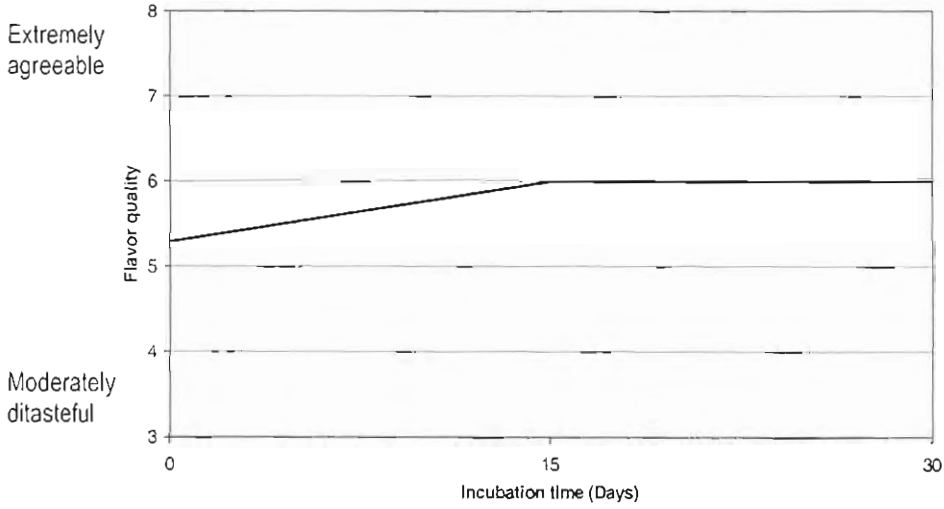


FIGURE 5.- Model of the evolution of the flavor quality of the samples inoculated with *P. chrysogenum* at different temperatures

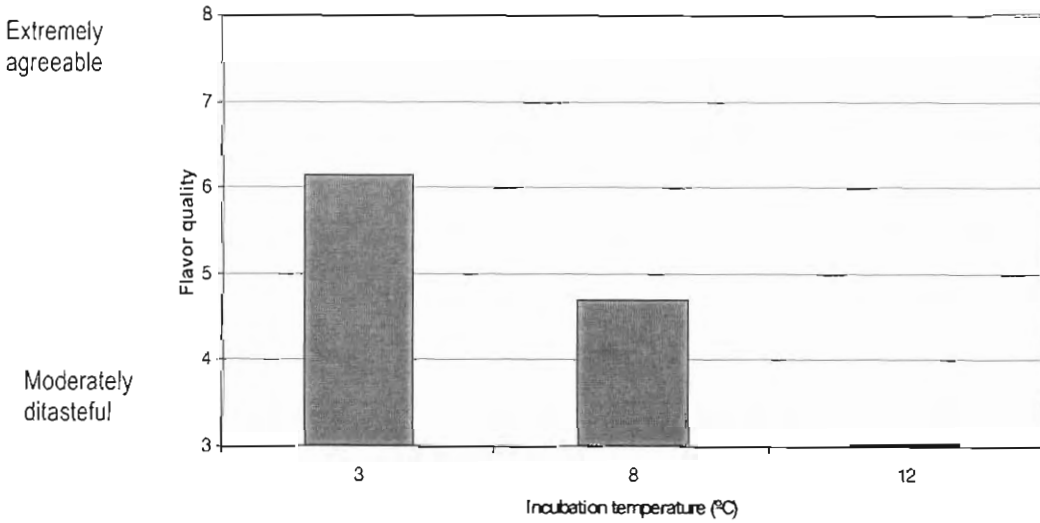


FIGURE 6.- Model of the evolution of the flavor quality of the samples inoculated with *P. aurantiogriseum* or *P. camemberti* at different temperatures.

Amino acids concentration in all the studied samples increased during the incubation time. However, two different tendencies related to the temperature can be observed. Samples inoculated with *P. chrysogenum* showed the highest amino acid indexes at the end of the incubation time, and an increasing tendency related to the incubation temperature (figure 3), the maximum values were near 2% of free amino acids at 12°C after 30 days of incubation. However, samples inoculated with *P. camemberti* or *P. aurantiogriseum* (figure 4), increased slightly in percentage of free amino acids during time of incubation, but the values were similar at all the temperatures studied, in any case below 0.3%.

The ammonium N indexes showed an identical tendency to the one observed in NPN values, i.e. an increase in ammonium N indexes with temperature and time of incubation as shown in figures 5 and 6. Samples inoculated with *P. chrysogenum* achieved the highest ammonium values, near 0.4% after 30 days at 12°C (figure 5). Samples inoculated with *P. camemberti* or *P. aurantiogriseum* (figure 6) showed similar values at 3° and 8°C, but the maximum values, achieved at 30 days at 12°C were lower than the ones measured in the samples inoculated with *P. chrysogenum*.

## REFERENCES

- Bandeira Velloso, C.; Barranco Sánchez, A.; Ciudad González, N.; Fontes Mantovani, E.; Galán Soldevilla, H.; León Crespo, F.; Moreno Rojas, R.; Penedo Padrón, J.C. y Peralta Fernández, A. Técnicas Analíticas de Control de Calidad en las Industrias Cárnicas. ISBN 84-404-7865-8.
- Cantoni, C.; Bianchi, M.A. y Beretta, G. (1974). Variazioni di aminoacidi liberi istamina e tiramina in insaccati stagionati (salami). *Industrie Alimentari*. 13, 75-78.
- Chrzanowska, J.; Kolaczowska, M. y Polanowski, A. (1993). Production of exocellular proteolytic enzymes by various species of *Penicillium*. *Enzyme Microb. Technol.*, 15, 140-143.
- Colowick, S.P. y Kaplan, N.O. (1957). *Methods in Enzimology*. Vol. III. 474 -477. Academic Press. New York.
- Dierick, N.; Vandekerckhove, P. y Demeyer, D. (1974). Changes in non protein nitrogen compounds during dry sausage ripening. *J. Food Science*, 39, 301.
- Gottschalk, G. (1986). Catabolic activities of aerobic heterotrophs. En: *Bacterial Metabolism*. Mortimer PS, ed. 141-177. Springer Verlag. Berlín.
- Ockerman (1986) *Quality Control of Post-mortem Tissue*, The Ohio State University, Columbus, Ohio, USA
- Rockland, L.B. (1960). Saturated salt solutions for static control of relative humidity between 5° and 40°C. *Analytical Chemistry*. Vol. 32 nº 10 1375-1376.
- Salavatulina, R.M.; Ovchinnikova, L.P.; Mikhailova, M.M.; Ovsyannikova, E.N. y Soludovnikova, G.I. (1984). Effect of fungal mycelium on quality characteristics of cooked sausage. *Proc 30th Europ. Meeting Meat Res.Workers ; Bristol*, 7:18; 355-356.
- Toledo, V.M.; Selgas, M.D.; Casas, M.C.; Ordóñez, J.A.; García, M.L. (1997). Effect of selected mold strains on proteolysis in dry fermented sausages. *Food Research and Tecnology*. Vol. 204, 5, 385-390.
- Trigueros, G.; García, M.L.; Ordóñez, J.A: y Selgas, M.D. (1995). Proteolytic and lipolytic activities of mould strains isolated from Spanish dry fermented sausages. *Z. Lebensm. Unters. Forsch.* 201: 298-302.

Table 1.- Analysis of variance of NPN indexes of the samples with or without mold inoculum at different relative humidities (75%, 85% and 95%) and temperature (3°, 8° and 12°C).

Effect	DF	F	p-level
1	2	4725	<0.001
2	5	2360	<0.001
3	2	1304	<0.001
4	2	362.74	<0.001
1-2	10	1177	<0.001
1-3	4	772	<0.001



1-4	4	203.70	<0.001
2-3	10	979	<0.001
2-4	10	333.24	<0.001
3-4	4	153.11	<0.001
1-2-3	20	439.79	<0.001
1-2-4	20	156.71	<0.001
1-3-4	8	96.11	<0.001
2-3-4	20	83.35	<0.001
1-2-3-4	40	92.86	<0.001

1- time  
2- mold strain  
3- temperature  
4- relative humidity

Table 2.- Analysis of variance of amino acid indexes of the samples with or without mold inoculum at different relative humidities (75%, 85% and 95%) and temperature (3°, 8° and 12°C).

Effect	DF	F	p-level
1	2	993	<0.001
2	5	287.81	<0.001
3	2	100.13	<0.001
4	2	38.70	<0.001
1-2	10	140.88	<0.001
1-3	4	70.84	<0.001
1-4	4	8.69	<0.001
2-3	10	108.98	<0.001
2-4	10	45.36	<0.001
3-4	4	9.52	<0.001
1-2-3	20	46.46	<0.001
1-2-4	20	13.73	<0.001
1-3-4	8	5.09	<0.001
2-3-4	20	14.07	<0.001
1-2-3-4	40	5.25	<0.001

1- time  
2- mold strain  
3- temperature  
4- relative humidity

Table 3.- Analysis of variance of ammonium N indexes of the samples with or without mold inoculum at different relative humidities (75%, 85% and 95%) and temperature (3°, 8° and 12°C).

Effect	DF	F	p-level
1	2	3894	<0.001
2	5	404.96	<0.001
3	2	2178	<0.001
4	2	145.86	<0.001
1-2	10	192.59	<0.001
1-3	4	664	<0.001
1-4	4	82.10	<0.001

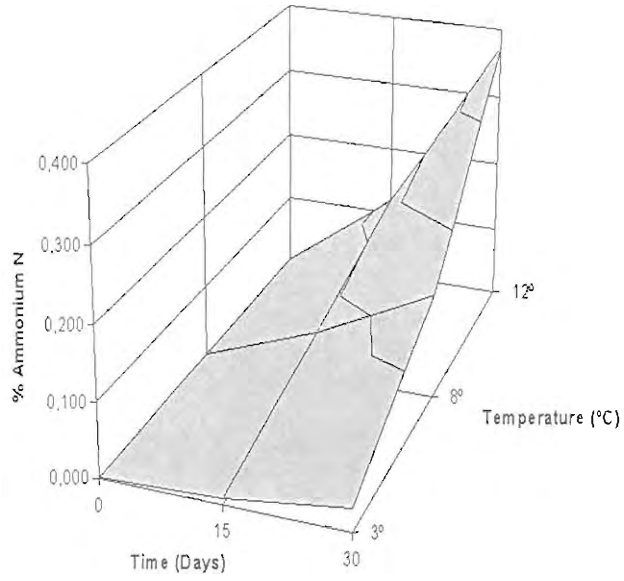


Figure 5.- Model of the evolution of the Ammonium N percentage of the samples inoculated with *P. chrysogenum* due to the joined effect of the incubation time and temperature.

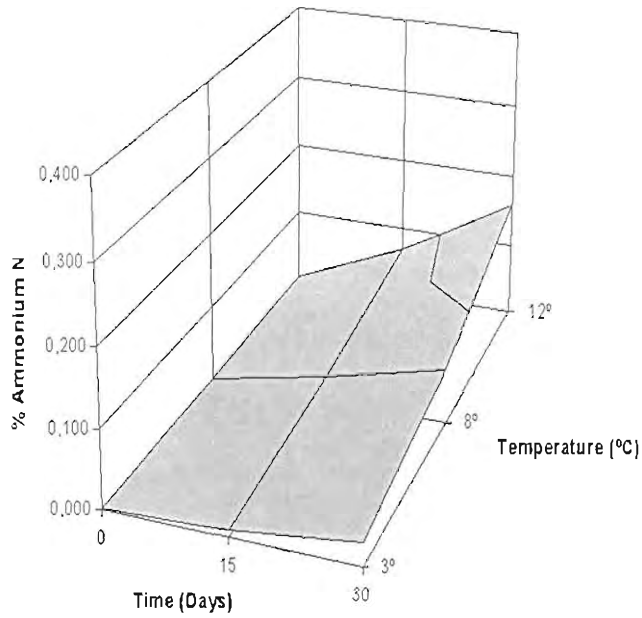


Figure 6.- Model of the evolution of the Ammonium N percentage of the samples inoculated with *P. camemberti* or *P. aurantiogriseum* due to the joined effect of the incubation time and temperature.

# *The lipolytic activity of indigenous spanish molds isolated from ham at different temperatures*

<sup>1</sup>H.W. Ockerman, <sup>2</sup>F.J. Céspedes Sánchez, <sup>2</sup>J. Pérez Aparicio, <sup>2</sup>A. González Rodríguez, <sup>2</sup>M. Muñoz Reina, <sup>2</sup>V. Oliver Mora and <sup>3</sup>F. León Crespo

1. Department of Animal Science Ohio State University, USA
2. Área de Industrias Agroalimentarias del CIFA de Palma del Río (Córdoba). Dirección General de Investigación y Formación Agraria y Pesquera. Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, Spain.
3. Departamento de Bromatología y Tecnología de Alimentos, Universidad de Córdoba, Spain

## INTRODUCTION

The producers of Spanish traditional meat products accept as a natural phenomena that the ripening rooms in which the development of some strains of molds is particularly evident have a better odor than the ones in which those molds doesn't grow. Many authors including Leistner, (1983); Lücke and Hechelmann (1988); Silla (1989); León Crespo (1990); Trigueros et al. (1995) and Toledo et al. (1997) agree with this conclusion and stated that fungi development on the surface of some meat products is involved in flavor production due to their metabolic activity.

According to these authors, this flavor is related, in most cases, with the volatile compounds formed by the metabolism of the microorganisms, including molds, reacting with lipids.

Huerta et al. (1987) proved the lipolytic activity of some strains of *Penicillium chrysogenum*, *P. expansum*, *P. notatum*, *P. granulatum*, *P. digitatum*, *P. purpurogenum*, *P. cyaneofulvum* and *P. citrinum*, all which have been isolated from Spanish hams.

Roncales et al. (1991) studied the changes produced in the lipidic fraction of a small diameter sausage (fuet) inoculated with a *Pediococcus spp.* starter, and superficially contaminated with *Penicillium spp.* strains. They concluded that the acidity index increased during ripening. These authors also conducted a sensory evaluation of these sausages and determined that the *Penicillium* mold contaminated "fuets" achieved higher acid punctuation than those without the *Penicillium* development.

This study tested the lipolytic activity of some mold strains isolated from traditional Spanish sausages, and also the influence of the incubation temperature on their metabolism. Relative humidity was also studied, but no references could be found for this effect. The studies have been conducted on a model substratum.

## MATERIAL AND METHODS

Five molds strains isolated from Spanish ham, all of them belonging to the *Penicillium* genera: two strains of *P. chrysogenum*, two of *P. camemberti* and one of *P. aurantiogriseum* have been tested for lipolytic activity on a meat substratum, made with minced pork shoulder with added sodium chloride, to achieve a 10% NaCl concentration in the aqueous phase, similar to that existing in the tissues of Spanish ham (León et al., 1997).

The samples of meat substratum with approximately 100 grams each were inoculated with a suspension with approximately 10<sup>6</sup> cfu/g of mold spores (Salavatulina et al., 1984), and they were held in hermetic boxes with different relative humidities obtained over sodium chloride (75% RH), lithium sulphate (85% RH) and potassium nitrate (95% RH) saturated dissolution (Rockland, 1960), the boxes were maintained at three different temperatures (3°, 8° and 12°C) in refrigerators.

The lipolytic activity was evaluated by the acidity index, peroxide index and tiobarbituric acid index (TBA), all of them according to Ockerman (1986).

The statistical analysis included a multivariate analysis using "Statistica for Windows".

## RESULTS AND DISCUSSION

The statistical analysis of the results of acidity index (table 1), peroxide index (table 2) and TBA (table 3) showed significant effects of the mold strain inoculated, relative humidity, temperature and time of incubation, as well as interactions between these effects.

The Acidity Index (A.I.) in all the studied samples increased during the incubation time. These values were maximum when incubation temperature was 12°C. The increase of the A.I. values with temperature was particularly evident when the samples were inoculated with *P. camemberti* achieving a maximum values of over 0.8% expressed as %Free Fatty Acids, as shown in figure 1. However, in samples inoculated with one of the two strains of *P. chrysogenum*, only increased to maximum values below 0.3% (figure 2).

This fact apparently showed the predominance of *P. camemberti* lipase activity for hydrolysis of the triglyceride. High TBA values achieved by samples inoculated with *P. chrysogenum*, suggested that this mold strain has the ability to oxidize lipids, so free fatty acids are not apparent in the analysis.

The Peroxide Index (P.I.) showed a general tendency to increase with the incubation time, particularly evident when the samples were inoculated with *P. chrysogenum* strains. The P.I. values of the samples inoculated with one of the strains of *P. chrysogenum*, that was incubated for 30 days at 3°C achieved a maximum value of 44, expressed as meq of oxygen per Kg of fat. However, when samples were inoculated with *P. aurantiogriseum*, and incubated at 3°C for 30 days, the maximum values didn't exceed 36.

The temperature of incubation of the studied samples produced a different effect on P.I. There was a decreasing tendency of P.I. when the temperature was increased. However, all the values of P.I. were low between 14 (at 12°C) and 44 (at 3°C).

The decreasing values of P.I. with temperature is due to the increase on the peroxide instability at higher temperature, leading to the formation of ketones and aldehydes. In fact, the highest amount of these two types of compounds, responsible for TBA index, were observed at 12°C. The fact that some amino-acids have an antioxidant activity, can also affect the results, as proved by Erickson (1981). In a previous study It has been reported that samples incubated at 12°C had a higher amino acid content than the ones incubated at 3° or 8°C (data submitted for publication).

The TBA index increased when time or temperature of incubation increases. The mold strain effect also influenced the TBA index. Samples inoculated with *P. chrysogenum* strains achieved values over 100 (mg of malonaldehyde per kg of sample) at 12°C after 30 days of incubation. When the samples were inoculated with any other mold strain, the maximum values achieved were always below 80. The common tendency observed for the TBA index in samples inoculated with any mold strain is shown in figure 3.

## REFERENCES

- Erikson, C.E. (1982). Lipid oxidation catalysts and inhibitors in raw materials and processed foods. Food Chemistry, 9, 3-19.
- Huerta, T.; Sanchis, V.; Hernández, J. y Hernández, E. (1987). Mycoflora of dry-salted Spanish ham. Microbiologie-Aliments-Nutrition. Vol. 5: 247-252.
- Leistner, L.(1983). Toxigenic penicillia occurring in feeds and foods. Proceedings of the III International Mycological Congress. Tokyo.
- León Crespo, F. (1990). Elaboración del jamón serrano. Tecnologías de Alimentos Andaluces. Edt. Caja Provincial de Ahorros de Córdoba - ACTA-A. Córdoba.
- León Crespo, F.; Galán Soldevilla, H.; Peralta Fernández, A.; Ciudad González, N.; Balderas Zubeldía, B.; Céspedes Sánchez, F.J.; Martín Serrano, A. y Torres Muñoz, M.C. (1997). La salazón del jamón: bases para una tecnología racional. Cárnica 2000. Julio 1997. 33-51.
- Lücke, F.K. and Hechelmann, H. (1988). Cultivos starter para embutido seco y jamón crudo, composición y efecto. Fleischwirtsch español (1) 38-48.
- Ockerman (1986). Quality Control of Post-mortem Tissue. The Ohio State University, Columbus, Ohio, USA
- Rockland, L.B. (1960). Saturated salt solutions for static control of relative humidity between 5° and 40°C. Analytical Chemistry. Vol. 32 nº 10 1375-1376.
- Roncales, P.; Aguilera, M.; Beltrán, J.A.; Jaime, I. y Peiró J.M. (1991). The effect of natural or artificial casing on the ripening and sensory quality of a mold-covered dry sausage. International Journal of Food Science and Technology, 26, 83-89.

- Salavatulina, R.M.; Ovchinnikova, L.P.; Mikhailova, M.M.; Ovsyannikova, E.N. y Soludovnikova, G.I. (1984). Effect of fungal mycelium on quality characteristics of cooked sausage. Proceedings of the European meeting of meat research workers (30th symposium); n° 30, 7:18, 355-356.
- Silla, H. (1989). Bacterias acidolácticas. Indicadores fermentativos en productos cárnicos. Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos. 29, 1.
- Toledo, V.M.; Selgas, M.D.; Casas, M.C.; Ordóñez, J.A.; García, M.L. (1997). Effect of selected mold strains on proteolysis in dry fermented sausages. Food Research and Tecnología. Vol. 204, 5, 385-390.
- Trigueros, G.; García, M.L.; Ordóñez, J.A.; y Selgas, M.D. (1995). Proteolytic and lipolytic activities of mold strains isolated from Spanish dry fermented sausages. Z. Lebensm. Unters. Forsch. 201: 298-302.

Table 1.- Analysis of variance of Acidity index (A.I.) values of the samples with or without mould inoculum at different relative humidities (75%, 85% and 95%) and temperature (3°, 8° and 12°C) conditions.

Effect	DF	F	p-level
1	2	2986	<0.001
2	5	226.54	<0.001
3	2	994	<0.001
4	2	174.96	<0.001
1-2	10	68.70	<0.001
1-3	4	247.38	<0.001
1-4	4	77.01	<0.001
2-3	10	68.46	<0.001
2-4	10	13.65	<0.001
3-4	4	98.76	<0.001
1-2-3	20	26.65	<0.001
1-2-4	20	6.61	<0.001
1-3-4	8	30.17	<0.001
2-3-4	20	8.37	<0.001
1-2-3-4	40	7.53	<0.001

- 1- time (days)
- 2- mould strain
- 3- temperature (°C)
- 4- relative humidity

Table 2.- Analysis of variance of Peroxide Index (P.I.) values of the samples with or without mould inoculum at different relative humidities (75%, 85% and 95%) and temperature (3°, 8° and 12°C) conditions.

Effect	DF	F	p-level
1	2	7110	<0.001
2	5	151.73	<0.001
3	2	350	<0.001
4	2	132.30	<0.001
1-2	10	48.01	<0.001
1-3	4	92.49	<0.001
1-4	4	47.37	<0.001
2-3	10	11.83	<0.001
2-4	10	24.69	<0.001
3-4	4	97.11	<0.001
1-2-3	20	8.34	<0.001

1-2-4	20	8.62	<0.001
1-3-4	8	25.99	<0.001
2-3-4	20	7.39	<0.001
1-2-3-4	40	3.98	<0.001

1- time (days)

2- mould strain

3- temperature (°C)

4- relative humidity

Table 3.- Analysis of variance of TBA index values of the samples with or without mould inoculum at different relative humidities (75%, 85% and 95%) and temperature (3°, 8° and 12°C) conditions.

Effect	DF	F	p-level
1	2	6230	<0.001
2	5	276.42	<0.001
3	2	833	<0.001
4	2	186.38	<0.001
1-2	10	98.51	<0.001
1-3	4	346.46	<0.001
1-4	4	142.02	<0.001
2-3	10	58.47	<0.001
2-4	10	16.85	<0.001
3-4	4	81.38	<0.001
1-2-3	20	20.68	<0.001
1-2-4	20	13.74	<0.001
1-3-4	8	47.72	<0.001
2-3-4	20	11.86	<0.001
1-2-3-4	40	17.91	<0.001

1- time (days)

2- mould strain

3- temperature (°C)

4- relative humidity

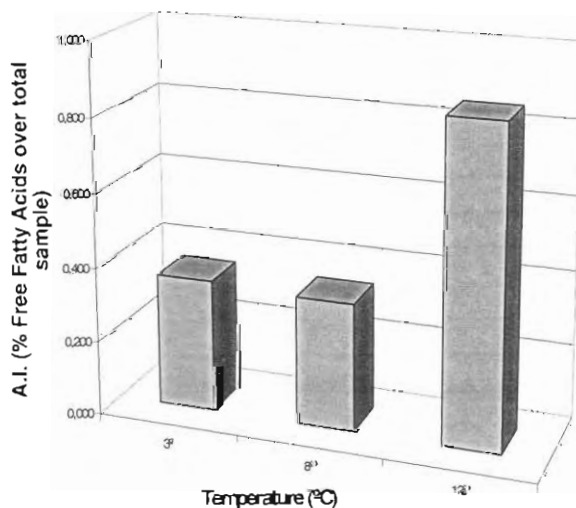


Figure 1.- A.I.values of the samples inoculated with *P. camemberti* due to the temperature effect.

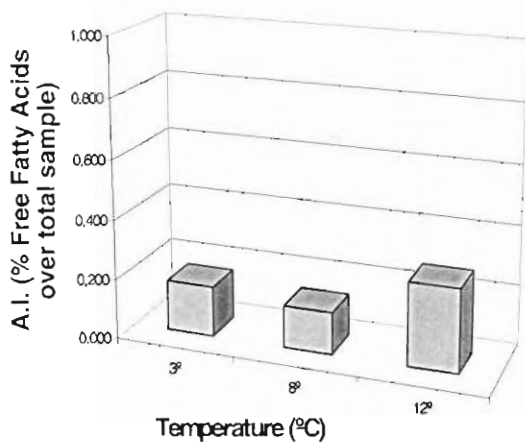


Figure 2.- A.I.values of the samples inoculated with *P. chrysogenum* due to the temperature effect.

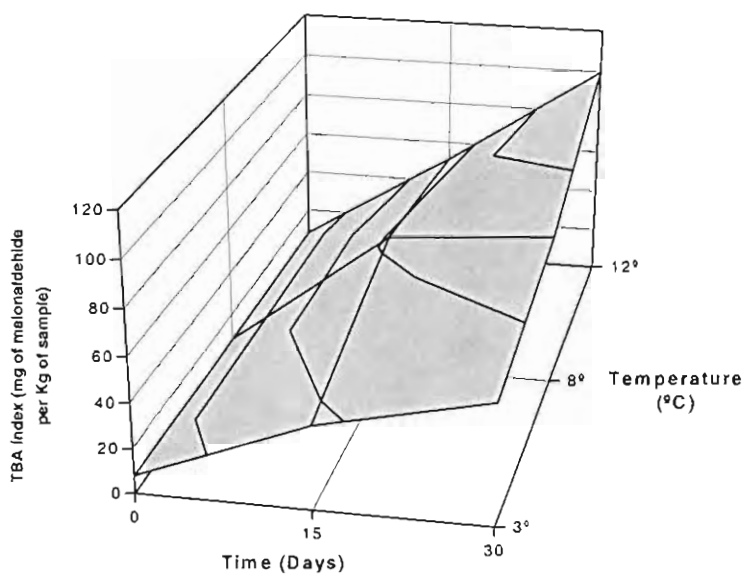


Figure 3.- Model of the evolution of the TBA index of the samples inoculated with the moulds strains due to the joined effect of the incubation time and temperature.





# *Bases tecnológicas para la aplicación del sistema HACCP en las industrias productoras de jamón*

F.J. Céspedes Sánchez, J. Pérez Aparicio, A. González Rodríguez, M. Muñoz Reina, V. Oliver Mora.

Área de Industrias Agroalimentarias del CIFA de Palma del Río (Córdoba). Dirección General de Investigación y Formación Agraria y Pesquera. Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.

## INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

En nuestro país existe una amplísima variedad de productos cárnicos que, de forma tradicional, vienen elaborando las pequeñas industrias familiares. Estos productos, si bien en algunos casos cuentan sólo con una distribución comarcal, en otros como es el jamón, son objeto de una gran demanda por parte de los consumidores.

La tecnología de algunos de estos productos ha sido escasamente estudiada, de modo que, cuando las industrias tratan de instaurar el sistema HACCP en estas líneas de producción, se encuentran con el problema añadido de que existe una escasa bibliografía.

El estudio de la tecnología de la elaboración de estos productos es fundamental para un análisis de peligros que incluya unas medidas de control eficaces.

El jamón curado, a pesar de ser un producto con una importante tradición artesanal, ha sido objeto de numerosos estudios enfocados a racionalizar el proceso tecnológico de su elaboración.

Este trabajo, a la luz de los estudios que se han llevado a cabo sobre el jamón, resume los datos contrastados que sirven de base a las industrias a la hora de llevar a cabo el análisis de peligros y la determinación de los Puntos de Control Crítico (tablas 1 y 2) en la línea de elaboración de jamón.

## RESULTADOS

De los trabajos evaluados se pueden extraer los siguientes resultados:

- La inocuidad del jamón curado se garantiza, en sus primeras etapas (salado y postsalado), manteniendo la temperatura de las piezas a menos de 10°C, si bien, y por exigencias legales, se mantendrán a una temperatura inferior a 7°C.
- En la etapa de salazón, el tiempo de mantenimiento de las piezas en sal que de manera tradicional se emplea, que es de alrededor de 1 día de sal por Kg de peso del jamón, es suficiente para asegurar la inocuidad final del producto, si el postsalado transcurre a temperaturas de refrigeración.
- Tras un periodo de postsalado que oscila entre 2.5 y 3 meses, la concentración de sal en el interior del jamón es suficiente por sí misma para inhibir el desarrollo de los gérmenes patógenos anaerobios.

## CONCLUSIONES

De los resultados anteriormente expuestos, se desprende la necesidad de un tiempo adecuado de permanencia de las piezas en sal para garantizar un mínimo de un 5.5% de NaCl en el interior de los jamones antes de poder incrementar la temperatura hasta 15°C, siendo necesario un 6% de NaCl en el interior de las piezas para garantizar la inocuidad de los productos independientemente de la temperatura, consiguiéndose dicho porcentaje tras un periodo de postsalado de 75 días.

## BIBLIOGRAFIA

- Comisión del Codex Alimentarius (1998). Requisitos Generales (Higiene de los Alimentos). Suplemento al Volumen 1B. 2ª Edición. Publicaciones de la Secretaría del Programa Conjunto FAO/OMS. Sobre Normas Alimentarias. FAO. Roma.
- FAO (1998). Food Quality and Safety Systems. A training manual on food hygiene and the Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) System. Ed. Information Division FAO. Roma.
- Junta de Andalucía, Consejería de Salud (1999). Guía para la Evaluación por los Servicios de Control Oficial de los Sistemas de Autocontrol : HACCP y PGH.

- León Crespo, F. (1990). Elaboración del jamón serrano. Tecnologías de Alimentos Andaluces. Edt. Caja Provincial de Ahorros de Córdoba - ACTA-A. Córdoba.
- León Crespo, F (1996). Manual del Sistema HACCP para las Industrias Alimentarias Andaluzas. Planta Piloto de Tecnología de los Alimentos. Universidad de Córdoba.
- León Crespo, F.; Galán Soldevilla, H.; Peralta Fernández, A.; Ciudad González, N.; Balderas Zubeldia, B.; Céspedes Sánchez, F.J.; Martín Serrano, A. y Torres Muñoz, M.C. (1997). La salazón del jamón: bases para una tecnología racional. *Cárnica* 2000. Julio 1997. 33-51.
- Mortimore, S. and Wallace, C (1994). HACCP: A Practical Approach. London: Chapman & Hall.
- National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (1997). Hazard Analysis Critical Control Point System.
- Pierson, M.D. and Corlett (1992). HACCP: principles and applications. Ed. Chapman & Hall. Londres. U.K.

Tabla 1: Análisis de peligros en la elaboración de jamón serrano de la empresa "X".

Fase	Peligro	Categoría	Medida de control
1 Recepción de pernils de cerdo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de <i>Trichinella spiralis</i>.</li> <li>• Desarrollo de bacterias patógenas como <i>Salmonella</i>, <i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Clostridium spp.</i>, <i>E. coli</i> O157:H7, <i>Listeria monocytogenes</i> por unas malas condiciones del transporte.</li> <li>• Presencia de hormonas o residuos de antibióticos.</li> </ul>	<p>Biológicos</p> <p>Químico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planes Generales de Higiene (PGH) proveedores concertados: pernils procedentes de salas de despiece autorizadas, en las que las canales provienen de mataderos autorizados, con inspección veterinaria, por lo que no llegan carnes PSE ni DFD.</li> <li>• Temperatura del transporte &lt;5°C.</li> <li>• Temperatura de las recepción de las piezas &lt;7°C (se mide la temperatura a un 10% de las piezas).</li> <li>• PGH: carne procedente de salas de despiece autorizadas, que se suministran con canales de mataderos autorizados y con certificados de periodos de supresión y ausencia de tratamientos hormonales.</li> </ul>
2. Recepción y almacenamiento de sal	Presencia de contaminantes (exceso de nitratos o nitritos) o piedras en la sal	Químico Físico	PGH control de proveedores
3 Recepción y almacenamiento de etiquetas	Ningún peligro detectado en esta fase	-----	-----
4 Almacenamiento de pernils de cerdo	Desarrollo de bacterias patógenas como <i>Salmonella</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium spp.</i> , <i>E. coli</i> O157:H7, <i>Listeria monocytogenes</i> por fallo en las condiciones de refrigeración o por inadecuada rotación de materia prima.	Biológico	Control de la temperatura por debajo de 5°C. Buenas Prácticas en la rotación de los pernils.
5. Clasificación	Desarrollo de patógenos ( <i>Clostridium spp.</i> ) en la maduración por insuficiente contenido interno de sal de los pernils, motivado por una entrada de sal insuficiente en relación al tamaño de la pieza.	Biológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PGH: adecuada formación de los operarios.</li> <li>• Buenas Prácticas en el mantenimiento de las balanzas.</li> </ul>
6. Frotado y enterramiento	• Desarrollo de patógenos ( <i>Clostridium spp.</i> ) en la maduración por insuficiente contenido interno de sal de los pernils, motivado por una permanencia insuficiente de los jamones en sal.	Biológicos	• PGH: Mantenimiento de los jamones en sal durante 1 día por Kg de peso.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de patógenos anaerobios (<i>Clostridium spp.</i>) existentes en el interior de la pieza por temperaturas elevadas durante el salado.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento de la temperatura de la cámara por debajo de 5°C.</li> </ul>
7. Lavado	Debido a la alta concentración salina existente en la superficie, el único peligro que se aprecia es el desarrollo de anaerobios en el interior de las piezas por excesivo tiempo de permanencia fuera de refrigeración.	Biológico	PGH: formación de los operarios y mantener los jamones fuera de refrigeración (5°C) menos de 1 hora.
8. Estabilización, postsalado o equilibramiento salino	Desarrollo de patógenos anaerobios ( <i>Clostridium spp.</i> ) existentes en el interior de la pieza por temperaturas elevadas	Biológico	Mantenimiento de la temperatura de la cámara por debajo de 5°C.
9. Maduración	Contaminación por desinfectantes	Químico	PGH: limpieza y desinfección
10. Etiquetado	Ningún peligro detectable en esta fase, el producto se encuentra estabilizado por el elevado porcentaje de sal.	-----	-----
11. Transporte	Ningún peligro detectable en esta fase, el producto se encuentra estabilizado por el elevado porcentaje de sal.	-----	-----

Tabla 2.- Modelo de cuadro de gestión para la línea de producción de jamón de la empresa "X".

PLAN HACCP

Producto: Jamón serrano.

Paso del proceso	PCC nº	Descripción del peligro	Límites críticos	Procedimiento de vigilancia	Medidas correctivas	Verificación	Registro HACCP
1. Recepción de los pernils de cerdo.	1	Desarrollo de bacterias patógenas como <i>Salmonella</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium spp.</i> , <i>E. coli</i> O157:H7, <i>Listeria monocytogenes</i> por unas malas condiciones del transporte.	Tª de un 10% de las piezas < 7°C.	Discontinuo midiendo con una sonda la temperatura de un 10% de las piezas, comprobando que es inferior a 7°C	Rechazo de aquellas partidas que no cumplan el LC	Análisis microbiológico de superficie de <i>S. aureus</i> , y <i>E. coli</i>	Formulario de medidas de Temperatura de los lotes. Registros de temperatura continuos durante el transporte. Formulario de acciones correctivas. Resultados analíticos.
4. Almacenamiento de pernils de cerdo	2	Desarrollo de bacterias patógenas como <i>Salmonella</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium spp.</i> , <i>E. coli</i> O157:H7, <i>Listeria monocytogenes</i> por fallo en las condiciones de refrigeración.	Tª cámara < 5°C	Vigilancia continua por termógrafo en la cámara, dotada de una sirena que avisa al operario	El operario responsable cambiará a otra cámara los productos, los identificará, medirá su Tª y avisará al técnico. Las piezas afectadas se congelarán y una muestra representativa del lote se someterá a análisis microbiológico de <i>E. coli</i> , <i>Staphylococcus</i>	Análisis microbiológico de superficie de <i>S. aureus</i> , y <i>E. coli</i>	.Termogra-mas. Formulario de acciones correctivas del operario. Resultados analíticos.



# *Minerales mayoritarios o macroelementos de la carne y el jamón de cerdo ibérico.-*

Forero Vizcaino, F.J.\*, Venegas Taracena, M.\*, Malaix Verdú, J.\*\*, Planells del Pozo, E.\*\*,  
Céspedes Sánchez, F.\*\*\*, Moreno Rojas, R.\*\*\*\*, León Crespo, F.\*\*\*\*

\*Excma Diputación Huelva

\*\*Universidad de Granada

\*\*\*CIFA de Palma del Río (Córdoba)

\*\*\*\*Universidad de Córdoba

## INTRODUCCION

Durante los últimos años se ha manifestado una continua atención sobre el contenido nutricional de la carne y los productos cárnicos y su papel en la dieta humana, teniendo en cuenta la enorme conciencia que hacia estos temas están adquiriendo los consumidores.

Se sabe que los productos cárnicos en general son muy apreciables por aportar a la dieta varios elementos minerales, como el hierro y el fósforo. Sin embargo, hasta el momento los datos existentes sobre la composición en nutrientes minerales de los productos del cerdo ibérico son muy escasos y no existen en absoluto referencias a las variaciones que pueden establecerse en estos componentes entre estirpes y sistemas de alimentación. A cubrir este vacío de información se pretende contribuir con este trabajo, considerando que con ello se puede potenciar el consumo de estos productos mejorando las condiciones socioeconómicas del entorno usualmente deprimido de las dehesas, en el que se producen estos animales.

## FUNDAMENTOS BIBLIOGRAFICOS

Los elementos minerales se encuentran presentes en los alimentos formando dos categorías. Los que se ha establecido su esencialidad y los que no. No obstante, aunque existe un acuerdo general sobre la naturaleza y función de los elementos esenciales, algunos investigadores contiúan añadiendo ciertos minerales, como el molibdeno, el selenio, el cromo, el níquel, el vanadio, el silicio y el arsénico, a la lista de los elementos esenciales (Mertz, 1981; Nielsen, 1986)). Esto parece sugerir que la lista de elementos esenciales pueda ampliarse en el futuro y no pueda considerarse definitiva (McDowell, 1992).

Sin embargo el acuerdo más común es que de un total de los más de 90 elementos químicos distintos identificados en la naturaleza, hay 26 que se consideran básicos para que la vida animal pueda desarrollarse. A su vez de estos 26 elementos, un conjunto de 11 se encuentran en cantidades apreciables, superiores a 0,5 g/Kg de tejido y se denominan macroelementos. Los otros 15 elementos que son considerados también como necesarios para la vida se encuentran en concentraciones mucho más reducidas y es por ello que reciben la denominación de microelementos o elementos traza (Merkel, 1971)

Según Merkel (1971), se reconoce generalmente que los elementos esenciales tienen multitud de funciones en el organismo. Estas funciones pueden ser de naturaleza física, química y biológica, dependiendo de la forma química de los elementos y de su localización en los tejidos y fluidos. Por esta razón, cabe clasificar los elementos en:

- 1) constituyentes de las estructuras esqueléticas,
- 2) mantenedores del estado coloidal y reguladores su estabilidad, influyendo en la viscosidad, difusión y presión osmótica.
- 3) reguladores del equilibrio ácido-base en los tejidos y fluidos circundantes,
- 4) activadores o inhibidores de las actividades enzimáticas, formando parte incluso de la constitución de los propios enzimas.

Pero aunque esta clasificación pudiera tener cierto interés, lo que es cierto es que si bien algunos minerales pueden actuar desempeñando una sola de estas funciones, la mayor parte de los elementos tienen varias de ellas.

La restricción del consumo de sal ha producido hasta el momento resultados bastante heterogéneos. Una posible explicación es que existe la posibilidad de que sólo una pequeña fracción de los sujetos hipertensos sean sensibles al efecto de aumento de la tensión por ingestión de sal, mientras que el resto sufren de hipertensión por otros mecanismos. Weinberger y col.(1986) formularon una definición de la sensibilidad a la sal en base a la respuesta aguda a una ingestión u depleción de sal, es decir, al aporte por ingesta. En sus trabajo observaron que un tercio de los individuos normales fueron sensibles a la sal de acuerdo con su definición. Entre los sujetos hipertensos, aproximadamente la mitad resultaron sensibles a la sal. Las personas de edad y las personas de raza negra resultaron ser las más sensibles. En este estudio se identificó la varianza genética en la sensibilidad a la sal al aumento de la tensión sanguínea proponiendo un posible marcador genético para esta característica. Se concluyó en resumen que la restricción en la ingestión de sal reduce la tensión sanguínea en algunos individuos, pero no en todos.

El magnesio, el último de los minerales mayoritarios o macroelementos considerados importantes, es el cuarto catión más abundante en términos cuantitativos de la carne y el segundo en su concentración intracelular, después del potasio. En el músculo, la concentración de magnesio de hecho excede a la de calcio. La cantidad total de magnesio en el cuerpo humano adulto es de sólo 20 a 28 g, de los cuales el 60-65% se encuentra en los huesos, el 30-35% en los músculos y los tejidos blandos y sólo, alrededor del 1% en el líquido extracelular (Aikawa, 1981). El magnesio tiene una localización extracelular y es decisivo para el mantenimiento del potencial electrofisiológico de las membranas de nervios y músculos, así como para la transmisión neuromuscular. En este último proceso, que también depende del calcio, los dos cationes pueden actuar sinérgica o antagónicamente (Aikawa, 1981). Pero es que además, el magnesio cataliza o activa más de 300 enzimas distintos, que participan en el metabolismo en una gran variedad de reacciones bioquímicas (Wacker, 1980; Altura y col., 1987).

Los datos existentes relativos a la concentración de magnesio en las carnes son variados. En las tablas de composición de alimentos de Moreiras et al. (1992) y de Mataix (1998), se señalan valores de 18 mg y 17.1 mg de magnesio por 100 g de porción comestible, respectivamente. De acuerdo con Belizt y Grosch (1988) el contenido medio de magnesio en la carne es de alrededor de 20 mg /100 g: Beltrán de Heredia y col. (1982), encontraron en jamón serrano un contenido de magnesio que oscilaba entre 30 y 41 mg/100g. Los oscilaciones en la concentración de magnesio en el jamón fueron también considerables en el estudio de Leon Crespo y col. (1986), comprobando contenidos de entre 16 y 27 mg/100g

## OBJETIVOS DEL TRABAJO

El objetivo fundamental del presente estudio es aportar datos no disponibles sobre el contenido en los macroelementos de interés nutricional comentados de la carne y del jamón de cerdos ibéricos de dos variedades criadas en pureza en dos sistemas tradicionales, montanera y pienso.

En el aprovechamiento de la dehesa pueden utilizarse diversas estirpes de cerdo ibérico, con manifiestas diferencias en su capacidad productiva, por lo cual el factor genético es uno de los que han recibido más consideración en este aspecto. Pero además, el régimen de cría y, sobretudo, el sistema de alimentación y cebo a que se sometan los cerdos pueden contribuir a las características productivas y alimenticias de los productos derivados. Existen datos contrastados de que la alimentación del cerdo ibérico durante su cría y cebo influye decisivamente sobre la composición química de la grasa de depósito de estos animales, que es muy abundante en los mismos. Sin embargo, no están claras las diferencias en composición que se pueden derivar del empleo de distintas estirpes de este animal para conseguir el mejor aprovechamiento de la dehesa ni los efectos que puede inducirse por estas condiciones de producción en otros componentes de su carne.

## MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron muestras procedentes de animales criados en pureza de dos estirpes de cerdo ibérico, Silvela y Manchado de Jabugo. Estos dos tipos de animales se cebaron en los dos sistemas tradicionales, con bellota y con pienso. Los análisis sobre carne fresca se hicieron utilizando en todos los casos la "punta de solomillo" Las muestras de jamón, de un peso medio de 100 g, se obtuvieron de jamones al final del proceso de elaboración tradicional (jamones con 16 meses) y procedentes de animales que se incluyeron en lotes anteriores del proyecto, criados en condiciones similares a las de los animales utilizados para las muestras de carne. La zona de la toma de muestra fue la de inicio del corte

de la contramaza, región que incluye los músculos isquio-femorales, principalmente el músculo semitendinoso y el semimembranoso.

En los análisis se utilizaron 10 animales de cada estirpe en cada lote de alimentación, tanto para carne como para jamón, de acuerdo con el esquema experimental incluido en la Figura 1.

Para las determinaciones analíticas, las muestras se enviaron al laboratorio, de Nutrición y Tecnología de Alimentos de la Universidad de Granada, donde se sometieron a un proceso de homogeneización y envasado a vacío, sometiéndolas a congelación a  $-20^{\circ}\text{C}$  hasta su posterior análisis.

Al momento de someterlas a las determinaciones analíticas cada muestra de 100 g fue descongelada y re-homogeneizada antes de la toma de las cantidades establecidas en cada determinación, por triplicado para una de las muestras.

La determinación de los minerales se realizó de acuerdo con los procedimientos de la AOAC (1995), después de la mineralización de las muestras por vía seca (calcinación en horno a  $450^{\circ}\text{C}$  y recuperación en CIH 5N). Se utilizó la espectrometría de absorción atómica (AAS) para la determinación de calcio y magnesio. El sodio y el potasio se determinaron por emisión de llama. El fosfato se determinó por el procedimiento colorimétrico de Fiske-Subbarow.

En las determinaciones se utilizó un equipo Perkin Elmer 1100B y un equipo de espectrometría UV/V Kontron, en concreto el modelo Uvikon 810/820.

Las muestras se contrastaron utilizando el patrón de referencia CRM N° 185.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 se incluyen los resultados obtenidos del análisis el contenido en calcio de la carne que presentan un valor medio de entre 14,51mg/100g en la carne procedente de los cerdos de la estirpe Manchado de Jabugo alimentados con pienso y de 18,83 mg/100g en la de los animales de la estirpe Silvela alimentados asimismo con pienso. En las muestras de jamón se encontraron valores de calcio superiores, entre la media de 23,46 mg/100g en las procedentes de cerdos de la estirpe Silvela alimentados de pienso y los 30,25 mg/100g de las procedentes de cerdos de la estirpe Manchado de Jabugo alimentados con bellota.

Los resultados de este estudio parecen indicar que el contenido en calcio de la carne de cerdo ibérico puede ser alrededor del triple de los valores normales para la carne de acuerdo con la bibliografía. Así, Zarkadas y col. (1987) indicaban un contenido normal de la carne de cerdo de sólo 5,5 a 5,9 mg/100g.

También en el jamón los resultados son superiores. Souci y col. (1981) encontraron un contenido medio de calcio de 10 mg/100g de producto, aproximadamente la mitad a la tercera parte de los valores de calcio obtenidos en las muestras analizadas en este estudio. Peralta (1991) observó que el contenido en calcio de una región superficial del jamón se reducía de 27 mg/100 g de MS a 13,3 mg/100 g de MS, planteando la hipótesis de una difusión libre del calcio en la musculatura del jamón durante el procesado.

De acuerdo con los datos presentados en las tabla 2, el contenido en fosfato de la carne de cerdo ibérico presentó un valor medio de entre 107,0 mg/100g en la carne procedente de los cerdos de la estirpe Silvela alimentados con bellota y de 144,45 mg/100g en la de los animales de la estirpe Manchado de Jabugo alimentados con pienso. En las muestras de jamón los valores de la concentración de fosfato fueron superiores, con valores medios que oscilaron entre 157,50 mg/100g en las procedentes de cerdos de la estirpe Silvela alimentados de bellota y los 210,60 mg/100g de las procedentes de cerdos de la misma estirpe alimentados con bellota.

Los valores medios del contenido en fosfato de la carne del presente estudio, oscilando entre 107 y 144 mg/100g ofrecen una amplia variación, similar a la indicada por Schweigert (1956) para la carne de cerdo, en la que observó concentraciones de fosfato solo ligeramente superiores de entre 157 y 186 mg/100 g.

En el jamón, los valores medios del presente resultan ligeramente inferiores a los encontrados por Beltran de Heredia y col. (1982), de entre 223 y 296 mg de fosfato / 100 g de jamón.

Como se puede apreciar en la Tabla 3, el contenido en potasio de las muestras la carne de cerdo ibérico oscilaron entre un valor medio de 107,25 mg/100g en la carne procedente de los cerdos de la estirpe Silvela alimentados con pienso y de 152,45 mg/100g en la de los animales de la estirpe Manchado de Jabugo alimentados asimismo con pienso. En las muestras de jamón se encontraron valores de potasio superiores, entre la media de 153,11 mg/100g en las procedentes de cerdos de la



estirpe Silvela alimentados de bellota y los 256,75 mg/100g de las procedentes de cerdos de la estirpe Manchado de Jabugo alimentados con pienso.

Los valores del contenido en potasio de la carne de cerdo ibérico incluidos en este estudio presentaron una media global de 127,51 mg/100g de carne fresca. Becker y Zausch (1962) obtuvieron un contenido en potasio para la carne de cerdo de 330 a 350 mg/100 g. Zarcadas y col.(1987) también vieron que el contenido en potasio de la carne de cerdo era de entre 300 y 350 mg/100g. Por ello cabe resaltar que la carne de cerdo ibérico parece tener un menor contenido en potasio que la carne de cerdo comercial.

El contenido en potasio del jamón, que osciló en las muestras del presente estudio resultó muy similar a los valores más bajos reseñados para el jamón por León Crespo y col.(1986). Estos autores comprobaron una considerable variación de este elemento en el jamón, de entre 240 y 422 mg/100 g de producto.

Los resultados del contenido en sodio de las muestras de carne y de jamón de cerdo ibérico se presentan en la tabla 4. Los datos de estas tablas establecen que el contenido de la carne en este elemento oscila entre un valor medio de 98,65 mg/100g en las muestras procedentes de los cerdos de la estirpe Manchado de Jabugo alimentados con bellota y de 169,95 mg/100g en la de los animales de la estirpe Silvela alimentados con pienso. En las muestras de jamón se encontraron valores de sodio muy superiores, oscilando entre la media de 1110 mg/100g en las procedentes de cerdos de la estirpe Silvela alimentados de bellota y los 1350 mg/100g de las procedentes de cerdos de la estirpe Manchado de Jabugo alimentados con pienso.

Los valores del presente estudio son inferiores a los datos incluidos en el estudio de León Crespo y col.,(1986), que encontraron un contenido de entre 1540 y 2560 mg/100g para las muestras de jamón analizadas. Este menor contenido de sodio en las muestras de jamón del presente estudio podría incluirse como contrastación de la reducción cada vez mayor del contenido en sal de los jamones, en el periodo de casi 15 años transcurrido entre ambos estudios.

El contenido en magnesio de las muestras de carne y de jamón de cerdo ibérico se presenta en la tabla 5. Se puede comprobar que la concentración de este elemento oscila entre un valor medio de 14,72 mg/100g en la carne procedente de los cerdos de la estirpe Manchado de Jabugo alimentados con pienso y de 17,70 mg/100g en la de los animales de la misma estirpe Manchado de Jabugo alimentados con bellota, los datos correspondientes a las muestras procedentes de animales de la estirpe Silvela se integran dentro de este margen. En las muestras de jamón se encontraron valores de magnesio superiores, oscilando entre la media de 24,25 mg/100g en las procedentes de cerdos de la estirpe Silvela alimentados de bellota y los 28,76 mg/100g de las procedentes de cerdos de la estirpe Manchado de Jabugo alimentados también con bellota.

La concentración de magnesio de la carne de cerdo es ligeramente inferior a los 20 mg/100 g indicados como valores normales de la carne de cerdo por Belizt y Grosch (1988); Beltrán de Heredia y col. (1982), encontraron en el jamón serrano un contenido medio de magnesio de 33,7 mg/100g, ligeramente superiores a los del presente estudio.

Los datos anteriormente comentados se sometieron a análisis de la varianza, tratando de establecer si existían razones que pudieran justificar las variaciones observadas en los datos. Se contempló la incidencia del tipo de producto (carne-jamón), el hecho de que los animales se sometieran a distintos tipos de alimentación en el periodo de cebo (bellota o pienso) y su pertenencia a la estirpe (Manchado de Jabugo o Silvela). Los resultados para los elementos incluidos en este estudio se resumen en la Tabla 6.

Se puede comprobar que en todos los minerales la carne presentó una menor concentración que el jamón, que resultó significativa. La razón pudiera derivarse del hecho de que en la elaboración del jamón se produce una desecación que concentra todos los elementos. En el caso del sodio se incluye además el hecho de que la sal se adiciona como ingrediente esencial en el proceso de elaboración.

Parece indicarse que en todos los elementos hay un efecto significativo de la alimentación sobre su concentración en las muestras. Estos resultados preliminares, que exigen un estudio más profundo, apuntan a la posibilidad de utilizar el componente mineral como índice de diferenciación del tipo de alimentación recibida.

Finalmente, la estirpe solo produjo un efecto significativo en la concentración de potasio de las muestras, sin que las diferencias en los demás elementos puedan atribuirse a las diferencias genéticas entre los animales.



## BIBLIOGRAFIA

- Aikawa, J.K., 1981. Magnesium: Its biological significance. CRC Press
- Altura, B.M., Durlach, J. y Seelig, M.S., 1987. Magnesium in Cellular Processes and Medicine. Karger
- Becker, W. y Zausch, G., 1962. Natrium, Kalium und Calcium Tabellen von Lebensmitteln. Dtsch.Med.J., 13;137
- Belitz, H.D. y Grosch, W., 1988. Química de los Alimentos. Acribia
- Beltran de Heredia, F., Montero, E., Mata Moreno, C., Penedo Padrón, J.C. y León
- Crespo, F., 1982. Contenido en minerales del jamón serrano comercial. Alimentaria, 31;37
- Dahl, L.K., 1960. Possible role of salt intake in the development of essential hypertension. En Bock y Cottier Eds. "Essential Hypertension". Springer Verlag.
- Guthrie, H., 1983. Introductory Nutrition. 5<sup>th</sup> Ed. Mosby Co. St. Louis Missouri
- Karanja, N., Likimani, T.A. y McCarrow, D.A., 1990. Calcium, Phosphorus, Sodium and Potassium. En "Meat and Health. Advances in Meat Research Vol. 6". Pearson y Dutton, Eds., Elsevier
- Lawrie, R.A. y Pomeroy, R.W., 1963; Sodium and potassium in pig muscle. J.Agr.Sci., 61;409
- León Crespo, F. y col., 1986. Catálogo de Productos Cárnicos de Córdoba. Ed. Excmo Diputación Provincial de Córdoba
- Mataix, J., 1998. Tablas de Composición de Alimentos Españoles. 3<sup>a</sup> Ed. Universidad de Granada.
- McDowell, L.R., 1992. Minerals in Animal and Human Nutrition. Academic Press
- Merkel, R.A., 1971. En "The Science of Meat and Meat Products" 2<sup>nd</sup> Ed.. Price and Schweigert, Eds., Freeman.
- Moreiras O, Carbajal A, Cabrera MI, 1992. La composición de los alimentos. Universidad Complutense. Madrid.
- Morgan, T. y Nowson, C., 1986. The role of sodium restriction in the management of hypertension. Can J. Physiol. Pharmacol. 64; 786
- Nielsen, F.H., 1987. En " Trace Elements in Animals and Human Nutrition 5<sup>th</sup> Ed. Vol.2. W. Mertz Ed. Academic Press
- Niinivaara, F.P. y Antila, P., 1973. El valor nutritivo de la carne. Ed. Acribia
- Price, J.F. y Schweigert, B.S., 1971. The Science of Meat and Meat Products. 2<sup>nd</sup> Ed. Freeman and Co..
- Prineas, R.J. y Blackburn, H., 1985. Clinical and epidemiologic relationships. En Horan, Blaustein y otros Eds. "NIH Workshop on Nutrition and Hypertension" New York Biomedical Information Corporation.
- Souci, S.W., Fachmann, W y Kraut, H., 1981. Food Composition and Nutrition Tables 81/82. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart Swales, J.D., 1988. Salt saga continued. Salt has only small importance on hypertension. Brit-Med.J., 297; 307
- Wacker, W.E.C., 1980. Magnesium and Man. Harvard University Press
- Watt, B.K. y Merrill, A.L., 1963. Composition of Foods. Agric. Handbook No 8. Washington DC
- Weinberger, M.H., Miller, J.Z., Luft, F.C., Grim, C.E. y Fineberg, N.S., 1986. Definition and characteristics of sodium sensitivity and blood pressure resistance. Hypertension, 8, 127
- Whang, R., 1983. Potassium: Its biological significance. In Aikawa, Ed. "CRC Series on Cations of Biological Significance". CRC Press
- Zarcadas, C.G., Marshall, W.D., Khalili, A.D., Nguyen, Q., Karatzas, C.N. y Khanzadeh, S., 1987. Mineral composition of selected bovine, porcine and avian

## ANEXO DE TABLAS

Tabla 1.- Contenido en calcio (mg/100g) de la carne y del jamón de las dos estirpes de cerdo ibérico estudiadas, según su régimen de alimentación.

		Carne			jamón		
		bellota	Pienso	total	bellota	pienso	total
<b>Manchado de Jabugo</b>	Media	14,64	14,51	14,58	30,25	23,73	26,99
	Desv, tip,	2,57	3,61	3,13	7,12	4,53	6,80

Silvela	Media	16,04	18,83	17,44	27,08	23,46	25,27
	Desv,tip,	2,61	2,17	2,77	4,19	2,84	4,01
total	Media	15,34	16,67	16,01	28,67	23,60	26,13
	Desv,tip,	2,68	3,68	3,29	6,05	3,78	5,65

Tabla 2.- Contenido en fósforo (mg/100g) de la carne y del jamón de las dos estirpes de cerdo ibérico estudiadas, según su régimen de alimentación.

		carne			jamón		
		bellota	pienso	total	bellota	pienso	total
Manchado de Jabugo	Media	117,40	144,45	130,93	181,55	207,85	194,70
	Desv,tip,	9,40	33,09	27,83	24,65	22,65	27,08
Silvela	Media	107,00	141,45	124,23	157,50	210,60	184,05
	Desv,tip,	8,20	28,74	27,26	15,40	34,82	37,81
total	Media	112,20	142,95	127,58	169,53	209,23	189,38
	Desv,tip,	10,24	31,03	27,75	23,81	29,40	33,31

Tabla 3.- Contenido en potasio (mg/100g) de la carne y del jamón de las dos estirpes de cerdo ibérico estudiadas, según su régimen de alimentación.

		carne			jamón		
		bellota	pienso	total	bellota	pienso	total
Manchado de Jabugo	Media	134,55	152,45	143,50	205,55	256,75	231,15
	Desv,tip,	18,65	45,06	35,62	51,19	46,20	55,07
Silvela	Media	115,80	107,25	111,53	153,11	204,50	178,81
	Desv,tip,	16,49	13,09	15,49	27,92	41,93	43,92
total	Media	125,18	129,85	127,51	179,33	230,63	204,98
	Desv,tip,	19,94	40,14	31,78	48,86	51,27	56,27

Tabla 4.- Contenido en sodio (mg/100g) de la carne y del jamón de las dos estirpes de cerdo ibérico estudiadas, según su régimen de alimentación.

		carne			jamón		
		bellota	pienso	total	bellota	pienso	total
Manchado de Jabugo	Media	98,65	131,15	114,90	1128,50	1350,00	1239,25
	Desv,tip,	18,04	23,18	26,37	118,13	212,88	204,70
Silvela	Media	123,10	169,95	146,53	1110,90	1177,35	1144,13
	Desv,tip,	30,88	72,65	60,54	123,52	164,60	149,26
total	Media	110,88	150,55	130,71	1119,70	1263,68	1191,69
	Desv,tip,	28,09	57,31	49,30	121,17	208,94	185,34

Tabla 5.- Contenido en magnesio (mg/100g) de la carne y del jamón de las dos estirpes de cerdo ibérico estudiadas, según su régimen de alimentación.

		carne			jamón		
		bellota	pienso	total	bellota	pienso	total
Manchado de Jabugo	Media	17,70	14,72	16,21	19,39	24,87	22,13
	Desv,tip,	2,74	2,78	3,13	12,59	2,37	9,46

Silvela	Media	16,55	15,93	10,24	24,25	26,24	25,25
	Desv,tip,	4,25	3,91	4,10	4,47	4,06	4,39
total	Media	17,13	15,33	16,23	21,82	25,56	23,69
	Desv,tip,	3,62	3,44	3,65	9,76	3,39	7,54

**Tabla 6.-** Análisis de varianza de los datos del contenido en macroelementos de la carne y el jamón de cerdo ibérico de las estirpes Silvela y Manchado de Jabugo, cebadas en régimen de montañera (bellota) o pienso.

	CARNE-JAMON				ALIMENTACION				ESTIRPE			
	Mean sq	Error	F	p-level	Mean sq	Error	F	p-level	Mean sq	Error	F	p-level
<b>CALCIO</b>	2050,0	17,80	115,162	,000000	69,9	17,80	3,92829	,051298	6,50	17,80	,36498	,547652
<b>FOSFORO</b>	76385,0	645,44	118,346	,000000	24816,0	645,44	38,4483	,000000	1505,12	645,44	2,33194	,131125
<b>POTASIO</b>	119862	1403,92	85,376	,000000	1403,92	11,1169	,001354	,000000	35465,0	1403,92	25,2614	,000004
<b>SODIO</b>	2251017	15099,1	1490,82	0,00000	168361	15099,1	11,1504	,001333	20256,6	15099,1	1,34157	,250584
<b>MAGNESIO</b>	1114,0	34,61	32,179	,000000	18,7	34,61	,54089	,464453	49,46	34,61	1,42886	,235873

## *Contenido en elementos traza de la carne y jamón de cerdo ibérico*

Forero Vizcaino, F.J\*., Venegas Taracena, M.\* , Mataix Verdú, J.\*\* , Planells del Pozo, E.\*\* ,  
Céspedes Sánchez, F.\*\*\*, Moreno Rojas, R.\*\*\*\*, León Crespo, F.\*\*\*\*

\*Excma Diputación Huelva

\*\*Universidad de Granada

\*\*\*CIFA de Palma del Río (Córdoba)

\*\*\*\*Universidad de Córdoba

El interés de los consumidores por los aspectos nutricionales de los alimentos es una de las constantes más apreciables en el actual contexto socioeconómico. Los alimentos de origen animal reciben particular atención por su contenido en hierro, de cuyo elemento son los principales suministradores. Sin embargo, cuando se consumen estos productos, al tiempo que se aporta hierro se aportan otros elementos minerales que comparten el hecho de encontrarse en el organismo en cantidades muy pequeñas, por lo que en conjunto se denominan elementos traza o microelementos. Los elementos traza cumplen misiones esenciales en el metabolismo orgánico.

En el conjunto de los elementos traza, continuamente se están presentando evidencias de nuevos candidatos que pudieran considerarse esenciales por su contribución al metabolismo, de forma que se considera que la posibilidad de nuevos elementos en esta categoría está aún abierta (McDowell, 1992). No obstante, en la actualidad se puede considerar que los elementos traza más interesantes desde el punto de vista nutricional, por orden decreciente de su presencia cuantitativa en el organismo son el hierro, el zinc, el manganeso, el cobre y el selenio.

El hierro es indispensable para la vida de organismos superiores, al formar el núcleo de la hemoglobina y mioglobina, proteínas de transporte y almacenamiento del oxígeno, además de formar parte de un gran número de enzimas con funciones oxidativas (Morris, 1987). Aproximadamente el 70% del hierro del organismo se encuentra en la sangre, formando parte de las moléculas de hemoglobina. Estas moléculas están formadas por la proteína denominada globina y cuatro ferroporfirinas o grupos "hemo". En esta última estructura se estabiliza el hierro en su forma de ion ferroso, que posibilita su unión reversible con el oxígeno, permitiendo que la hemoglobina actúe como molécula transportadora. La biosíntesis del grupo hemo y su unión a la globina tiene lugar en los últimos estadios del desarrollo celular en la médula ósea roja. Para ser utilizado en su principal función biológica, el hierro es almacenado en la médula en forma férrica ligado a una proteína conocida como transferrina. Durante la síntesis de la hemoglobina, el hierro es reducido a la forma ferrosa y separado de la transferrina, facilitando así su transporte a las protoporfirinas (Rimington, 1959). Este proceso tiene lugar de una forma continua y no es de extrañar que más del 70% del hierro plasmático se encuentre en la médula ósea roja (Bothwell y col. 1979).

Es de singular importancia el aporte de hierro que ofrecen los productos cárnicos en la dieta, además de por su alto contenido, por su elevada biodisponibilidad al encontrarse en forma de hierro hemo. Es un hecho constatado que la posibilidad de absorción del hierro depende de su forma química y de la composición total de la dieta. La forma de hierro mejor utilizable es tal y como se encuentra en la carne (Belizt y Grosch, 1988). Se considera que ningún otro alimento es capaz de proporcionar un nivel tal elevado de hierro biodisponible, lo que es además incrementado por el efecto estimulante que la carne tiene para la absorción de hierro en la forma no hemínica de otros alimentos (Worthington Roberts y Monsen, 1990).

El contenido medio en hierro de la carne es de 2,3 mg/100 g (Belizt y Grosch, 1988) y el contenido en hierro en el jamón oscila entre 1,33 y 2,52 mg/100g (León Crespo y col., 1986). En el jamón serrano, las tablas de composición de alimentos muestran variaciones de 1.8 mg de hierro (Moreiras et al., 1992) a 2.3 mg de hierro (Mataix, 1998), por 100 g de porción comestible. De acuerdo con estos datos, el jamón serrano es un alimento que puede contribuir de forma decisiva a cubrir las necesidades diarias de hierro de la población, dado que las recomendaciones diarias de hierro son de 10-15 mg, en adultos y niños (RDA, 1989).

El zinc es un elemento químico esencial para todos los seres vivos. En 1955, Tucker y Salmon reconocieron que la paraqueratosis porcina se debía a la deficiencia natural o inducida de zinc y Vallee y

col.(1956) establecieron la relación entre la deficiencia de zinc y la cirrosis alcohólica en humanos. Desde el descubrimiento de la deficiencia primaria de zinc en la especie humana se han identificado numerosas funciones para este elemento (Halsted y col.,1974). El zinc forma parte de más de 200 enzimas, que se incluyen en todas las seis categorías de enzimas de la nomenclatura internacional, de acuerdo con la revisión de Galdes y Vallee ( 1983).

La carne retiene en general considerables cantidades de zinc, siendo el contenido de zinc medio de la carne de cerdo de 33 mg/Kg (Belitz y Grosh, 1988). Lukaski y col., (1984) han comprobado que por efecto del ejercicio hay una salida de zinc desde los músculos a la sangre, por lo cual puede variar la concentración de zinc en los músculos; la transferencia de zinc de los músculos al plasma se reduce cuando disminuye la ingesta de zinc en la dieta. En los Estados Unidos se ha establecido que la carne aporta aproximadamente el 50% de la ingesta media del zinc en la dieta (Welsh y Marston, 1982). La carne y los productos cárnicos contienen considerables cantidades de zinc, con relación a otros alimentos. Además el zinc de la carne es más utilizable ya que las plantas contienen compuestos químicos quelantes, como los fitatos, oxalatos, ligninas y hemicelulosas que retienen el zinc y lo hacen poco asimilable.

Los valores del contenido en zinc en el jamón serrano aparecen muy homogéneos en las diferentes tablas de composición de alimentos españolas, siendo 2.2 mg de zinc por 100 g de porción comestible (Mataix, 1998). Sin embargo, León Crespo y col.(1986) indicaron que el contenido de zinc del jamón presenta unas amplias oscilaciones, de entre 1,78 y 4,43 mg/100g, posiblemente derivadas del grado de desecación de las muestras.

El cobre es un nutriente esencial para los animales y el hombre. Este elemento se encuentra involucrado en numerosas funciones metabólicas entre las que cabe destacar la eritropoiesis, la regulación del metabolismo de la glucosa, la síntesis del tejido conectivo, la síntesis de melanina, la formación de mielina, el metabolismo de las catecolaminas, ciertos tipos de abortos, las funciones inmunitarias, la protección antioxidante y el metabolismo de los lípidos (Mason, 1979; Allen y Solomons, 1984; Solomons, 1985; Davis y Mertz, 1987).

El cobre es un elemento absolutamente esencial para la síntesis de la hemoglobina. El cobre no forma parte de la hemoglobina, pero actúa como catalizador antes de que el cuerpo pueda utilizar el hierro para incorporarlo a la molécula. La anemia puede derivarse no sólo de la falta de hierro, sino también de la de cobre. Cuando existen deficiencias de cobre, hay un retraso aparente en la maduración de los eritrocitos y un acortamiento en la duración media de su vida (Baxter y Van Wyk, 1953). La intervención del cobre parece estar ligada a la ceruloplasmina, una peroxidasa que se sintetiza en el hígado y que contiene cobre. La intervención de la ceruloplasmina es esencial para la oxidación del hierro, previa a su inclusión en la proteína de transporte, la transferrina. La ceruloplasmina es un enzima multifuncional implicado en el metabolismo del hierro, transporte del cobre y regulación de ciertas aminos (Evans, 1978).

La importancia del cobre se resalta por el hecho de que forma parte de una importante metaloenzima, la citocromooxidasa, que es la oxidasa terminal de la cadena respiratoria, catalizando la reducción final del oxígeno molecular a agua, una etapa esencial en la respiración celular (McDowell, 1992)

En la formación del colágeno interviene también significativamente el cobre, a través de su inclusión en el enzima lisil oxidasa, que cataliza el entrecruzamiento con la elastina. Este enzima es fundamental para la adición de grupos hidroxilo a los residuos de lisina del colágeno, permitiendo el entrecruzamiento de las fibras. El entrecruzamiento proporciona a las proteínas su rigidez estructural y su elasticidad (Harris y O'Dell,1974).

Existen numerosas referencias a la intervención del cobre en el metabolismo lipídico, que pueden atribuirse a su participación en el sistema enzimático de la superóxido dismutasa (Cunnane y col., 1987).

La mayor parte del cobre del organismo se encuentra en el hígado(72-79%) en los músculos (8-12%), en la piel, el pelo y la lana (9%) y el esqueleto (2%) (Price y Schweigert, 1971).En la carne de los mamíferos, Marchello y col. (1984) encontraron valores para el músculo *longissimus dorsi* de 0.92 mg/Kg, que coinciden en cierto modo con los resultados de Stabel-Taucher y col. (1975) que indican una variación de entre 0.35 y 1.98 mg/Kg, con una media de 0.88 mg/Kg, en la carne. Estos datos se obtuvieron de un total de 120 muestras de carne de vacuno procedentes de distintas zonas de Finlandia. Según Belitz y Grosch (1998), el contenido medio de cobre de la carne es del orden de 1 mg/Kg.

Existen pocos datos del contenido en cobre del jamón serrano, observándose valores medios de 0.18 mg de cobre/100 g (Beltran de Heredia y col.(1982). En su estudio de los productos cárnicos tradicionales de Córdoba, León Crespo y col. (1986) encontraron que las cifras oscilaron entre 0,07 0,15 mg de cobre por 100 g de jamón. Asimismo, Ciudad y col. (1992) obtuvieron valores que oscilaron entre 0.10 y 0.22 mg de cobre/100 g de jamón serrano.

El manganeso es un elemento mineral esencial en la nutrición, que se relaciona con muy diversas funciones metabólicas, aunque su papel bioquímico esté aún muy difuminado (Johnson y Nielsen, 1990). La actividad del manganeso se relaciona con su inclusión en la molécula de enzimas que participan en el metabolismo de las proteínas y en la obtención de energía, así como en la formación de mucopolisacáridos. El manganeso participa en la regulación del metabolismo de los glúcidos y de los lípidos, en la formación de la matriz de los huesos y de los cartilagos y juega un importante papel en las funciones cerebrales, por lo cual se considera un nutriente esencial (Hurley, 1984; Keen y col., 1985; Hurley y Keen, 1987). Lo mismo que otros elementos traza esenciales, el manganeso funciona tanto como activador enzimático como constituyente de las metaloenzimas. En la mayor parte de estas enzimas, el manganeso es el catión prioritario, pero en su defecto el magnesio puede sustituirlo como activador sin que haya pérdidas sensibles de actividad (McDowell, 1992).

El manganeso es esencial para el desarrollo de la matriz orgánica de los huesos, a base de mucopolisacáridos. Se sabe que en la síntesis de los mucopolisacáridos intervienen las glicosil-transferasas, activadas por el manganeso (Leach, 1971).

El manganeso se encuentra principalmente en los alimentos de origen vegetal, dado que la carne, el pescado y el pollo poseen poco manganeso (Hurley y Keen, 1987). Fundamentalmente se considera que la cantidad relativamente reducida de este ion en el organismo animal se encuentra ampliamente distribuida en todos los tejidos y fluidos del cuerpo sin una acusada concentración en ningún tejido. No obstante, al estar concentrado este ion en las mitocondrias, los tejidos más ricos en mitocondrias tienen más manganeso (Price y Schweigert, 1971).

Los músculos son pobres en manganeso, con un contenido de entre 0,35 y 1,1 mg/Kg. (USDA, 1976 87). Belitz y Grosch (1988) indican que la cantidad media de manganeso en el músculo de cerdo es de 0,2 mg/Kg. En el estudio de Beltran de Heredia y col.(1982) se señala un contenido de 0,05 mg de manganeso por 100 g de jamón. Este dato se incluye en la amplia variación encontrada por Leon Crespo y col (1986), con valores que oscilaron entre 0,04 y 0,08 mg de manganeso por 100 g de jamón.

El selenio es un elemento controvertido por el carácter que tiene en los alimentos, habiéndose considerado durante mucho tiempo como un elemento tóxico. Sin embargo, el selenio se encuentra en todas las células y tejidos del organismo de animales que no presentan ningún tipo de anomalía patológica, en tejidos perfectamente sanos. Las concentraciones más altas de este elemento se dan en el hígado y en el riñón, con cantidades medias en la carne, huesos y sangre y muy bajas en el tejido adiposo. Generalmente está unido a proteínas o incorporado a su estructura sustituyendo en ocasiones al azufre en aminoácidos sulfurados (Price y Schweigert, 1971).

El selenio es un metaloide muy similar al azufre en sus propiedades químicas y aunque en el suelo suele ser relativamente poco abundante, está distribuido ampliamente, siendo considerado el 66º metal más abundante de la corteza terrestre (Lakin, 1972).

De acuerdo con Belitz y Grosch (1988), el selenio ejerce funciones antioxidantes y puede reforzar la actividad de los tocoferoles. Se ha comprobado que es un componente activo de la glutatión peroxidasa, un enzima que se encarga fundamentalmente de proteger las membranas celulares y subcelulares de los daños provocados por la oxidación. De hecho, la vitamina E es la sustancia específica antioxidante de las membranas y el selenio se encarga de destruir los peróxidos antes de que puedan atacar la membrana celular. Si se permitiera la formación de hidroperóxidos de carácter lipófilo en ausencia de cantidades suficientes de tocoferol y/o de selenio (formando parte de la glutatión peroxidasa) se produciría la destrucción de la integridad estructural de las células con el consiguiente daño metabólico. Se considera que los tocoferoles de la membrana constituyen la primera línea defensiva contra el ataque de los peróxidos, el selenio constituiría la segunda línea defensiva, destruyéndolos antes de que puedan provocar daños a las estructuras de la membrana(Scott et al.,1982).

El selenio además tiene una gran tendencia a formar complejos con otros metales pesados, como el cadmio, mercurio y plata y esta acción reduce considerablemente la actividad tóxica de dichos metales (McDowell y col., 1978).



Manchado de Jabugo alimentados con pienso y los 32,06 mg/100g de las procedentes de cerdos de la estirpe Manchado de Jabugo alimentados con bellota.

Los valores del contenido en selenio se corresponden a los aportados para dicho elemento en la bibliografía. La concentración de selenio en el músculo es del orden de 20 mg/100g (Price y Schweigert, 1971).

Los datos anteriormente comentados se sometieron a análisis de la varianza, tratando de establecer si existían razones que pudieran justificar las variaciones observadas en los datos. Se contempló la incidencia del tipo de producto (carne-jamón), el hecho de que los animales se sometieran a distintos tipos de alimentación en el periodo de cebo (bellota o pienso) y su pertenencia a la estirpe (Manchado de Jabugo o Silvela). Los resultados para los elementos incluidos en este estudio se resumen en la Tabla 6.

Se puede comprobar que en todos los elementos traza la carne presentó una menor concentración que el jamón, que resultó significativa. La razón pudiera derivarse del hecho de que en la elaboración del jamón se produce una desecación que concentra todos los elementos

En el caso del hierro, del zinc y del manganeso se puede comprobar que la alimentación tuvo un efecto significativo sobre los datos. Estos resultados preliminares, que exigen un estudio más profundo, apuntan a la posibilidad de utilizar el componente mineral como índice de diferenciación del tipo de alimentación recibida.

El efecto de la estirpe fue significativo en el caso del cobre y del selenio, sin que las diferencias en los demás elementos puedan atribuirse a las diferencias genéticas entre los animales.

#### BIBLIOGRAFIA

- Allen, L.H. y Solomons, N.W., 1984. Copper. En "Absorption and Malabsorption of Mineral Nutrients" Solomons y Rosember Eds., Alan R.Liss Inc.
- Baxter, J.H. y Van Wyk, J.J., 1953. Bull. Jons Hopkins Hosp. 93;1. (citado por McDowell, 1992)
- Belitz, H.D. y Grosch, W., 1988. Química de los Alimentos. Acribia
- Beltran de Heredia, F., Montero, E., Mata Moreno, C., Penedo Padrón, J.C. y León Crespo, F., 1982. Contenido en minerales del jamón serrano comercial. Alimentaria, 31;37
- Bothwell, T.H., Charlton, R.W., Cook, J.D. y Finch, C.A., 1979. Iron Metabolism in Man. Blackwell
- Ciudad González, N., León Crespo, F., Galán Soldevilla, H., Peralta Fernández, M.A., Balderas Zubeldía, B. (1992). Estudio de elementos traza de interés en la carne y productos cárnicos. Alimentaria. Noviembre;39
- Cunnane, S.C. (Ed.), 1988. Zinc: Clinical and Biochemical Significance. CRC Press
- Davis, G.K. y Mertz, W., 1987. Copper. En. "Trace Elements in Human and Animal Nutrition", 5th ed., Vol 2, Mertz, Ed., Academic Press.
- Evans, G.W., 1978. En "Zinc and Copper in Clinical Medicine", Hambridge y Nichols Eds., Spectrum Publications. (citado por McDowell, 1992)
- Galdes, A. y Vallee, B.L., 1983. Categories of Zinc metalloenzymes. En "Metal Ions and Biological Systems. Vol.15. Zinc and its role in Biology and Nutrition" Siegel Ed., Marcel Dekker.
- Halsted, J.A., Smith, J.C. y Irwin M.I., 1974. A conspectus of research on zinc requirements of man. J.Nutr. 104;345
- Harris, E.D. y O'Dell, B.L., 1974. En "Protein-Metal Interactions". Friedman Ed., Plenum (citado por McDowell, 1992)
- Hurley, L.S., 1984. Manganese. En "Present Knowledge in Nutrition" 5<sup>th</sup> Ed. The Nutrition Foundation, Washington D.C.
- Hurley L.S. y Keen, C.L., 1987. Manganese. En Mertz, ed. "Trace Elements in Human and Animal Nutrition". Vol 1. Academic Press.
- Johnson, P.E. y Nielsen, F.H., 1990. Copper, Manganese, Cobalt and Magnesium. En "Meat and Health. Advances in Meat Research Vol. 6". Pearson y Dutson, Eds., Elsevier
- Keen, C.L., Lonnerdal, B. y Hurley, L.S., 1985. Manganese. En "Biochemistry of the Essential Ultratrace Elements", Frieden Ed., Plenum
- Lakin, G.H., 1972. Geol. Soc. Am. Bull., 83; 181 (citado por McDowell, 1992)
- Leach, R.M. Jr, 1971. Fed. Proc. Fed. Am. Soc. Exp. Biol., 30; 901 (citado por McDowell, 1992)
- León Crespo, F. y col., 1986. Catálogo de Productos Cárnicos de Córdoba. Ed. Excmª Diputación Provincial de Córdoba



- Lukaski , H.C., Bolonchuck,W.W., Kleway, L.M., Milne, D.B.y Sandstead, H.H. 1984. Changes in the plasma zinc content after exercise in men fed a low-zinc diet. Am.J.Physiol.,247; 388
- Mason,K.E., 1979. A compectus of research on copper metabolism and requirements in man. J.Nutr.,109;1979
- Mataix, J., 1998. Tablas de Composición de Alimentos Españoles. 3ª Ed. Universidad de Granada.
- McDowell, L.R., 1992. Minerals in Animal and Human Nutrition. Academic Press
- Merkel, R.A., 1971. En "The Science of Meat and Meat Products" 2<sup>nd</sup> Ed.. Price and Schweigert, Eds.,Freeman.
- Moreiras O, Carbajal A, Cabrera MI ,1992. La composición de los alimentos. Universidad Complutense. Madrid.
- Morris, E.R.,1987. Iron. En " Trace Elements in Human and Animals Nutrition. W. Mertz Ed. Academic Press
- Price, J.F. y Schweigert,B.S., 1971. The Science of Meat and Meat Products. 2<sup>nd</sup>Ed. Freeman and Co..
- RDA,1989. In: Food and Nutrition Board Subcommittee on the Tenth Edition of the RDAs. Barcelona, España.
- Rimington, C., 1959. Biosynthesis of haemoglobin. Brit.Med.Bull.,15;19
- Scott , M.L., Nesheim, M.C. y Young, R.J. ,1982. Nutrition of the Chicken. Scoot and Ass. Publisher. Ithaca, N.Y.
- Solomons, N.W.,1985. Biochemical, metabolic, and clinical role of copper in human nutrition. J.Am.Coll.Nutr.,4; 83
- Vallee, B.L., Wacker,W.E.C., Bartholomay,A.F. y Robin,E.D.,1956. Zinc metabolism in hepatic dysfunction. I.Serum zinc in Laennec's cirrhosis and their validation by sequential analysis. New Engl.J.Med.255;403
- Welsh,J.L. y Marston, R.M., 1982. Zinc levels of the US food supply 1909-1080. Food Technol.,36;70
- Worthington Roberts,B. y Monsen, E.R., 1990. Iron. En "Meat and Health". Advances in Meat Research Vo.6. Ed. Pearson y Dutson. Elsevier.

Tabla 1.- Contenido en hierro (mg/100g) de la carne y del jamón de las dos estirpes de cerdo ibérico estudiadas, según su regimen de alimentación.

		carne			jamón		
		bellota	pienso	total	bellota	pienso	total
<b>Manchado de Jabugo</b>	Media	2,35	1,73	2,04	3,92	2,50	3,21
	Desv,tip,	0,44	0,29	0,48	0,65	0,26	0,87
<b>Silvela</b>	Media	2,48	2,16	2,32	3,35	2,66	3,01
	Desv,tip,	0,42	0,44	0,46	0,39	0,59	0,61
<b>total</b>	Media	2,42	1,95	2,18	3,64	2,58	3,11
	Desv,tip,	0,43	0,43	0,49	0,61	0,46	0,76

Tabla 2.- Contenido en cobre (mg/100g) de la carne y del jamón de las dos estirpes de cerdo ibérico estudiadas, según su regimen de alimentación.

		carne			jamón		
		bellota	pienso	total	bellota	pienso	total
<b>Manchado de Jabugo</b>	Media	1,15	1,01	1,08	2,00	1,89	1,95
	Desv,tip,	0,25	0,16	0,22	0,35	0,42	0,39
<b>Silvela</b>	Media	1,33	1,36	1,35	2,55	2,26	2,41
	Desv,tip,	0,38	0,39	0,39	0,84	0,45	0,69
<b>total</b>	Media	1,24	1,19	1,21	2,28	2,08	2,18
	Desv,tip,	0,34	0,35	0,34	0,70	0,47	0,60

**Tabla 3.-** Contenido en zinc (mg/100g) de la carne y del jamón de las dos estirpes de cerdo ibérico estudiadas, según su régimen de alimentación.

		carne			jamón		
		bellota	pienso	total	bellota	pienso	total
<b>Manchado de Jabugo</b>	Media	1,91	1,81	1,86	3,13	2,61	2,87
	Desv.tip,	0,57	0,47	0,52	0,77	0,56	0,72
<b>Silvela</b>	Media	2,41	2,00	2,21	3,04	2,56	2,80
	Desv.tip,	0,47	0,31	0,45	0,41	0,58	0,56
<b>total</b>	Media	2,16	1,91	2,03	3,09	2,59	2,84
	Desv.tip,	0,58	0,41	0,52	0,62	0,57	0,65

**Tabla 4.-** Contenido en manganeso (mg/100g) de la carne y del jamón de las dos estirpes de cerdo ibérico estudiadas, según su régimen de alimentación.

		carne			jamón		
		bellota	pienso	total	bellota	pienso	total
<b>Manchado de Jabugo</b>	Media	0,82	0,55	0,69	1,13	1,08	1,11
	Desv.tip,	0,20	0,20	0,24	0,39	0,35	0,37
<b>Silvela</b>	Media	0,92	0,71	0,82	1,57	1,11	1,34
	Desv.tip,	0,23	0,20	0,24	0,47	0,31	0,46
<b>total</b>	Media	0,87	0,63	0,75	1,35	1,10	1,22
	Desv.tip,	0,22	0,21	0,25	0,49	0,33	0,43

**Tabla 5.-** Contenido en selenio (mg/100g) de la carne y del jamón de las dos estirpes de cerdo ibérico estudiadas, según su régimen de alimentación.

		carne			jamón		
		bellota	pienso	total	bellota	pienso	total
<b>Manchado de Jabugo</b>	Media	15,07	18,10	16,59	32,06	22,85	27,46
	Desv.tip,	3,30	2,52	3,30	7,74	5,16	8,03
<b>Silvela</b>	Media	21,93	24,35	23,14	29,43	27,33	28,38
	Desv.tip,	2,15	5,31	4,22	4,85	3,68	4,43
<b>total</b>	Media	18,50	21,23	19,86	30,75	25,09	27,92
	Desv.tip,	4,42	5,20	5,01	6,59	5,01	6,50

**Tabla 6.-** Análisis de varianza de los datos del contenido en elementos traza de la carne y el jamón de cerdo ibérico de las estirpes Silvela y Manchado de Jabugo, cebadas en regimen de montanera (bellota) o pienso.

	CARNE-JAMON			ALIMENTACION			ESTIRPE					
	Mean sq	Error	F	p-level	Mean sq	Error	F	p-level	Mean sq	Error	F	p-level
HIERRO	17,0	0,23	75,669	,000000	11,6	,23	51,14074	,000000	,03	,23	,12369	,726089
COBRE	19,0	0,22	84,022	,000000	3	,22	1,47440	,228621	2,63	,22	11,9181	,000934
CINZ	13,0	0,32	40,808	,000000	2,9	,32	9,03010	,003653	,38	,32	1,19802	,277366
MANGANES	4,0	0,11	42,118	,000000	1,2	,11	11,55627	,001104	,67	,11	6,28337	,014446
SELENIO	1298,0	24,12	53,792	,000000	42,9	24,12	1,77936	,186432	279,75	24,12	11,5966	,001084



## *Vitaminas de la carne y del jamón de cerdo ibérico*

Forero Vizcaino, F.J\*., Venegas Taracena, M.\* , Mataix Verdú, J.\*\* , Planells del Pozo, E.\*\* ,  
Céspedes Sánchez, F.\*\*\*, Moreno Rojas, R.\*\*\*\*, León Crespo, F.\*\*\*\*

\*Excma Diputación Huelva

\*\*Universidad de Granada

\*\*\*CIFA de Palma del Rio (Córdoba)

\*\*\*\*Universidad de Córdoba

En determinadas regiones de nuestro país tiene una considerable importancia económica la crianza del cerdo ibérico en su entorno natural de la dehesa y su alimentación mediante la práctica tradicional de la montanera, así como la transformación de las carnes de estos animales en productos de elaboración artesanal. Este potencial económico se puede ver incrementado fomentando un ambiente favorable que estimule el consumo de los productos del cerdo ibérico, a lo que sin duda puede contribuir un mejor conocimiento de su valor nutritivo y cualidades específicas, junto con procedimientos de contraste que contribuyan a garantizar la calidad de dichos productos.

Si a esta influencia positiva de la composición de la grasa del cerdo ibérico se acompaña una información adicional sobre la riqueza en micronutrientes y vitaminas que pueden encontrarse en este tipo de productos, es indudable que se conseguiría un mayor estímulo a su consumo. Se sabe que los productos cárnicos en general son muy apreciables por aportar a la dieta varios elementos minerales, como el hierro y el fósforo, así como vitaminas del grupo B, esenciales para una nutrición adecuada. Sin embargo, hasta el momento los datos existentes sobre la composición en micronutrientes de los productos del cerdo ibérico son muy escasos y no existen en absoluto referencias a las variaciones que pueden establecerse en estos componentes entre estirpes y sistemas de alimentación. A cubrir este vacío de información se pretende contribuir con este trabajo.

### REVISION BIBLIOGRÁFICA

Las vitaminas, por definición, son sustancias orgánicas complejas que deben estar en la dieta en pequeñas cantidades en relación con otros nutrientes. Las vitaminas son esenciales porque el organismo humano no puede sintetizarlas al menos en las cantidades en las que son necesarias para su propia supervivencia y en consecuencia tienen que ser aportadas por la dieta. La deficiencia en el aporte de vitaminas determina la aparición de las denominadas "enfermedades carenciales", sintomatologías por las cuales se llegó al descubrimiento de estos "principios amínicos vitales" de Eijman de los que se deriva su denominación actual (Linder, 1988).

Es archiconocido que la composición química de las sustancias incluidas en la denominación común de "vitaminas" es altamente heterogénea y en muchos de los compuestos que se engloban en este grupo se incluyen sustancias químicas que no poseen grupos "amino" (Belitz y Grosch, 1988). El mejor procedimiento de clasificación de las vitaminas es el de su solubilidad, aceptado clásicamente. Existen vitaminas hidrosolubles y liposolubles, siendo el grupo de las hidrosolubles el que presente un mayor número de componentes y una mayor diversidad de composición. La solubilidad de las vitaminas condiciona su modo de acción, las posibilidades de almacenamiento y reserva corporales y su posible efecto deletéreo o tóxico.

Con excepción de la cobalamina (vitamina B12), las vitaminas hidrosolubles no se almacenan en el cuerpo, su solubilidad en el agua hace que se encuentren circulando libremente en los fluidos orgánicos y que se excreten fácilmente por la orina. La mayor parte de estas vitaminas hidrosolubles actúan como coenzimas en el metabolismo energético y en el de la síntesis proteica y de los ácidos nucleicos. Otros componentes vitamínicos de la fracción hidrosoluble llegan a formar parte de moléculas estructurales como los fosfolípidos; este es el caso de la colina y el inositol (Linder, 1988).

Los alimentos a base de carnes y pescados son ricos en vitaminas porque los animales se alimentan a base de vegetales, dado que la mayor parte de las vitaminas presentes en los alimentos tienen su origen en la síntesis vegetal. Dos excepciones son la Vitamina D y la cobalamina, que sólo pueden ser sintetizadas por algunos tipos de mohos y actinomicetos. Sin embargo, algunas vitaminas son sintetizadas en la luz intestinal por los microorganismos propios de la flora digestiva. Entre las vitaminas

La cobalamina es una molécula extraña que incluye en su composición un átomo de cobalto integrado en un núcleo tetrapirrólico, similar al de la hematina, que encierra el átomo de hierro en las estructuras propias de las proteínas transportadoras de oxígeno, mioglobina y hemoglobina. El átomo de cobalto es el centro activo de la vitamina, que participa en la transferencia de grupos alquilo. Hasta el momento es la única molécula conocida que integra cobalto en su constitución, con funciones vitales para el hombre y los animales. Este componente no existe en los vegetales, pero sí en los hongos y actinomicetos (Linder, 1988).

Hasta el presente sólo se han encontrado dos tipos de reacciones en las que se requiere la presencia de Vitamina B12, las reacciones de reordenación de grupos y las de transferencia de grupos metilo. Las reacciones de reordenación hacen que el grupo metil-malonil se convierta en acetilcoenzima A, esencial para las reacciones de transferencia de energía, en el catabolismo de los ácidos grasos de número impar de átomos de carbono, que se degradan en grupo de dos carbonos (acetil-CoA hasta llegar al grupo final de propionil-CoA). Las reacciones de grupos metilo son fundamentales para conseguir metionina, en combinación con el ácido fólico, con cuya sustancia colabora muy estrechamente en las reacciones que implican transferencia de unidades de átomos de carbono en diferentes rutas metabólicas. (Ellis y Naser, 1973; Than et al., 1978).

La concentración normal de cobalamina en la carne de vacuno es de alrededor de 2 µg /100g y en la carne de cerdo de 0,7-0,8 µg /100g (Saubertlich, 1990). Tampoco en este caso se han encontrado referencias al contenido de esta vitamina en el jamón.

## OBJETIVOS DEL TRABAJO

El objetivo fundamental del presente estudio es aportar datos no disponibles sobre el contenido de vitaminas hidrosolubles de la carne y del jamón de cerdos ibéricos de dos variedades criadas en pureza, en dos sistemas tradicionales, montanera y pienso.

Las variedades de cerdo utilizadas en el estudio presentan sensibles diferencias en su capacidad productiva, razón por la cual se ha venido prestando una gran atención a la selección genética de estos animales. Pero también hay que atender a las posibles diferencias derivadas del régimen de cría y, sobre todo, del sistema de alimentación y cebo, que puede contribuir a las características finales de calidad de los productos obtenidos de estos animales, condicionando de hecho la comercialización del cerdo y sus productos. En esta valoración se ha limitado casi exclusivamente a la influencia de la alimentación en las cualidades de la grasa de depósito, muy estimadas en estos animales. Sin embargo, no existen datos sobre otras diferencias que pudieran derivarse del empleo de distintas estirpes de este animal para conseguir el mejor aprovechamiento de la dehesa ni de los efectos que puede inducirse por estas condiciones de producción en otros componentes de su carne, como son su valor nutricional determinado por la concentración de vitaminas hidrosolubles.

## MATERIAL Y METODOS

El estudio se realizó sobre muestras de carne y de jamón procedentes de animales criados en pureza de dos estirpes de cerdo ibérico, Silvela y Manchado de Jabugo. Dichos animales pertenecían a grupos distintos que se cebaron en dos sistemas tradicionales de producción, con bellota y con pienso. Los análisis sobre carne fresca se hicieron utilizando en todos los casos la "punta de solomillo". Las muestras de jamón se obtuvieron al final del proceso de elaboración tradicional (jamones con 16 meses) de la zona de inicio del corte de la contramaza, región que incluye los músculos isquio-femorales, principalmente el músculo semitendinoso y el semimembranoso.

En los análisis se utilizaron 10 animales de cada estirpe en cada lote de alimentación, tanto para carne como para jamón, de acuerdo con el esquema experimental incluido en la Figura 1.

Para las determinaciones analíticas, las muestras se enviaron al laboratorio, de Nutrición y Tecnología de Alimentos de la Universidad de Granada, donde se sometieron a un proceso de homogeneización y envasado a vacío, sometiéndolas a congelación a -20°C hasta su posterior análisis.

Al momento de someterlas a las determinaciones analíticas cada muestra de 100 g fue descongelada y re-homogeneizada antes de la toma de las cantidades establecidas en cada determinación, por triplicado para una de las muestras.

Para la determinación de Cobalamina y de ácido fólico se utilizaron técnicas enzimáticas de inmunoensayo Ridascreen, empleando un lector de placas Behring EL311, utilizando para ambas vitaminas la longitud de onda de 450 nm. La niacina se determinó por colorimetría, de acuerdo con el

procedimiento de Vuilleumier y col,(1964), empleando un equipo de espectrometría UV/V Kontron, Las vitaminas B1 (tiamina), B2 (riboflavina) y B6 (piridoxina) se determinaron mediante cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) siguiendo los procedimientos descritos por Sims y Shoemaker (1993) y Fellman y col, (1983) utilizando el detector de fluorescencia.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las muestras de carne y de jamón de cerdo ibérico del presente estudio presentan los resultados del contenido en tiamina que se incluyen en la tabla 1. Los datos de estas tablas establecen que la concentración de esta vitamina en la carne oscila entre un valor medio de 0,89 mg/100g en las muestras procedentes de los cerdos de la estirpe Silvela alimentados con pienso y de 0,92 mg/100g en la de los animales de la estirpe Manchado de Jabugo, alimentados con pienso y en las de los animales de la estirpe Silvela alimentados con bellota. En las muestras de jamón se encontraron valores de tiamina ligeramente inferiores a los de la carne, oscilando entre la media de 0,78 mg/100g en las procedentes de cerdos de la estirpe Silvela alimentados con pienso y los 0,86 mg/100g de las procedentes de cerdos de la estirpe Manchado de Jabugo alimentados con bellota.

La concentración de tiamina en la carne de cerdo comercial es de alrededor de 1 mg/ 100g de producto fresco (Lawrie, 1974)); por ello se puede considerar que la concentración encontrada en el presente estudio en la carne de cerdo ibérico se encuadra en los valores normales de la carne de cerdo.

El contenido en riboflavina de las muestras de carne y de jamón de cerdo ibérico se presenta en la tabla 2. Se puede apreciar que la carne presentó un valor medio en la concentración de esta vitamina de entre 0,19 mg/100g en la procedente de los cerdos de la estirpe Manchado de Jabugo alimentados con bellota y de 0,25 mg/100g en la de los animales de la estirpe Silvela alimentados con bellota. En las muestras de jamón los valores de la concentración de riboflavina expresados en peso original de la muestra fueron similares a los de la carne, con valores medios que oscilaron entre 0,18 mg/100g en las procedentes de cerdos de la estirpe Manchado de Jabugo alimentados con pienso y los 0,22 mg/100g de las procedentes de cerdos de la estirpe Manchado de Jabugo alimentados con bellota.

La concentración media de riboflavina en las muestras de carne de cerdo ibérico corresponde a la concentración de riboflavina estimada en la carne de cerdo comercial, que de acuerdo con Lawrie (1974), es de 0,2 mg/100g de producto fresco.

Los resultados del contenido en niacina de las muestras de carne y de jamón de cerdo ibérico se presentan en la tabla 3. Puede apreciarse que la concentración de esta vitamina en la carne oscila entre un valor medio de 8,00 mg/100g en las muestras procedentes de los cerdos de la estirpe Manchado de Jabugo alimentados con bellota y de 8,54 mg/100g en la de los animales de la misma estirpe Manchado de Jabugo, alimentados con pienso. En las muestras de jamón se encontraron valores de niacina inferiores a los de la carne, oscilando entre la media de 4,00 mg/100g en las procedentes de cerdos de la estirpe Manchado de Jabugo alimentados con pienso y los 5,00 mg/100g de las procedentes de cerdos de la estirpe Silvela alimentados también con pienso.

La cantidad de niacina en la carne de cerdo ibérico, de alrededor de 8 mg/100g es superior a la reseñada en la carne de cerdo comercial en los datos de Lawrie (1974.) de unos 5 mg/100 g.

Los resultados del contenido en piridoxina de las muestras de carne y de jamón de cerdo ibérico se presentan en la tabla 4. Los datos de esta tabla establecen que la concentración de esta vitamina en la carne oscila entre un valor medio de 0,40 mg/100g en las muestras procedentes de los cerdos de la estirpe Manchado de Jabugo alimentados con bellota y de 0,46 mg/100g en la de los animales de la estirpe Silvela alimentados indistintamente con pienso o con bellota. En las muestras de jamón se encontraron valores de piridoxina ligeramente inferiores a los de la carne, oscilando entre la media de 0,25 mg/100g en las procedentes de cerdos de la estirpe Manchado de Jabugo alimentados con bellota y los 0,42 mg/100g de las procedentes de cerdos de la estirpe Silvela alimentados con bellota.

Los datos del presente trabajo confirman la aseveración de Sauberlich (1990) que indicó que el contenido medio de piridoxina en la carne es bastante constante, independientemente de la especie, de alrededor de 0,5 mg/100g )

El contenido en ácido fólico de las muestras de carne y de jamón de cerdo ibérico se incluye en la tabla 5. Se puede apreciar que la carne presentó un valor medio en la concentración de esta vitamina de entre 9,26 µg/100g en la procedente de los cerdos de la estirpe Manchado de Jabugo alimentados con pienso y de 13,76 µg/100g en la de los animales de la estirpe Silvela alimentados con pienso. En las muestras de jamón los valores de la concentración de ácido fólico expresados en peso original de la

TABLA 4,- Contenido en piridoxina (mg/100g) de la carne y del jamón de las dos estirpes de cerdo ibérico estudiadas, según su regimen de alimentación.

		carne			jamón		
		bellota	pienso	total	bellota	pienso	total
Manchado de Jabugo	Media	0,40	0,45	0,43	0,25	0,32	0,29
	Desv,tip,	0,03	0,06	0,06	0,04	0,01	0,05
Silvela	Media	0,46	0,46	0,46	0,42	0,40	0,41
	Desv,tip,	0,04	0,05	0,05	0,03	0,03	0,03
total	Media	0,43	0,46	0,44	0,34	0,36	0,35
	Desv,tip,	0,05	0,06	0,05	0,09	0,05	0,07

TABLA 5,- Contenido en acido fólico (mg/100g) de la carne y del jamón de las dos estirpes de cerdo ibérico estudiadas, según su regimen de alimentación.

		carne			jamón		
		bellota	pienso	total	bellota	pienso	total
Manchado de Jabugo	Media	12,71	9,26	10,99	17,19	12,71	14,95
	Desv,tip,	2,38	2,39	2,94	3,80	2,38	3,88
Silvela	Media	13,49	13,76	13,63	18,25	16,23	17,24
	Desv,tip,	1,54	2,04	1,81	3,50	2,50	3,21
total	Media	13,10	11,51	12,31	17,72	14,47	16,10
	Desv,tip,	2,04	3,16	2,78	3,69	3,01	3,74

TABLA 6,- Contenido en cobalamina (mg/100g) de la carne y del jamón de las dos estirpes de cerdo ibérico estudiadas, según su regimen de alimentación.

		carne			jamón		
		bellota	pienso	total	bellota	pienso	total
Manchado de Jabugo	Media	10,12	15,59	12,86	18,36	10,12	14,24
	Desv,tip,	1,23	4,35	4,21	2,81	1,23	4,66
Silvela	Media	15,68	11,98	13,83	19,16	15,02	17,09
	Desv,tip,	2,67	1,48	2,84	3,86	1,92	3,68
total	Media	12,90	13,79	13,34	18,76	12,57	15,67
	Desv,tip,	3,47	3,72	3,62	3,40	2,93	4,43



Tabla 7.- Análisis de varianza de los datos del contenido en vitaminas de la carne y el jamón de cerdo ibérico de las estirpes Silvela y Manchado de Jabugo, cebadas en regimen de montanera (bellota) o pienso.

	CARNE-JAMÓN			ALIMENTACIÓN			ESTIRPE					
	Mean sq	Error	F	p-level	Mean sq	Error	F	p-level	Mean sq	Error	F	p-level
TIAMINA	0,1620	0,00334	48,4385	0,00000	0,0245	0,00334	7,32558	0,00848	0,0020	0,00334	0,59801	0,44187
RIBOFLAVINA	0,0061	0,00109	5,6107	0,02053	0,0101	0,00102	9,27481	0,00325	0,0031	0,00109	2,86260	0,09498
NIACINA	297,992	0,36338	820,036	0,00000	0,5120	0,36339	1,40896	0,23913	2,3120	0,36339	6,36233	0,01386
PIRIDOXINA	0,1767	0,00186	94,7419	0,00000	0,0120	0,00186	6,43604	0,01335	0,1248	0,00186	66,9176	0,00000
A. FOLICO	287,282	7,85680	36,5647	0,00000	117,128	7,85680	14,9078	0,00024	121,525	7,85681	15,4674	0,00019
COBALAMINA	107,880	8,01523	13,4594	0,00046	140,715	8,01523	17,5559	0,00008	73,1531	8,01523	9,12676	0,00348



# *Defectos de calidad en el jamón serrano y su relación con parámetros composicionales, índice de proteolisis y ph de la materia prima*

J. A. García-Garrido<sup>(1)</sup>, R. Quiles-Zafra<sup>(1)</sup>, J. Tapiador<sup>(1)</sup> y M. D. Luque de Castro<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Departamento de Calidad e Investigación, Campofrío Alimentación S. A. (Torrijos) Toledo, España

<sup>(2)</sup> Departamento de Química Analítica y Ecología, Facultad de Ciencias, Universidad de Córdoba, Córdoba, España

## RESUMEN

Se ha llevado a cabo un estudio para evaluar el efecto de diferentes variables en la calidad del jamón Serrano realizando un muestreo consistente en tomar 25 g de músculo *Semimembranosus* en 96 jamones frescos seleccionados atendiendo a la genética del animal [Landrace×Duroc] y [(Landrace×Duroc)×Penarland] y a la fecha en que se obtiene la materia prima (meses de Diciembre, Febrero, Abril y Junio). Las variables estudiadas fueron el pH, contenido en mioglobina, índice de proteolisis y parámetros composicionales (contenidos en humedad, proteína y grasa intramuscular). Una vez finalizado el proceso de curado los 96 jamones fueron deshuesados y cortados transversalmente para evaluar la incidencia de determinados defectos de calidad —textura blanda, textura pastosa, color anómalo, halos de color y acortezamiento, estableciéndose una escala de puntuaciones 1-4 (1, 2 y 3 para incidencia muy intensa, intensa y leve del defecto y 4 para la ausencia del defecto). El tratamiento de los datos mediante Análisis Multivariante permitió establecer que la calidad del jamón curado está influenciada por: (A) la fecha del año en la que se obtiene la materia prima, en los dos cruces genéticos empleados; (B) parámetros físico-químicos como pH, y el contenido en grasa intramuscular, proteína y mioglobina.

## INTRODUCCION.

La fabricación de jamón Serrano es un proceso consistente básicamente en una etapa de estabilización mediante la adición de cloruro sódico y pequeñas cantidades de nitrito sódico y nitrato potásico, seguida de una lenta deshidratación (Arnau, 1993), y en el que la materia prima juega un papel fundamental en la calidad final del producto (Arnau, 1991). Por otro lado, la demanda creciente por parte de los consumidores, de carnes con un mínimo porcentaje de grasa ha provocado en el sector porcino la introducción de diferentes cruces de razas así como la adopción de nuevos sistemas de manejo, alimentación y selección de la materia prima tendentes a conseguir animales con un mayor contenido en magro (Diestre, 1992). En este contexto las industrias dedicadas a la elaboración de jamón curado han tenido que adaptarse a las nuevas características de la materia prima sin que se haya estudiado suficientemente como afectan dichos cambios a la calidad del jamón.

La mayor parte de los estudios llevados a cabo sobre la influencia de la materia prima en la calidad sensorial del jamón curado se han centrado en el efecto de la genética de los animales, alimentación, condiciones de sacrificio etc. (Nanni Costa *et al.*, 1999; Oliver *et al.*, 1993; Nanni Costa *et al.*, 1996; Guerrero *et al.*, 1996) y en la detección de carnes PSE y DFD, ambas no aptas para la fabricación de jamón Serrano por motivos diferentes. (Arnau *et al.*, 1987; Arnau *et al.*, 1995; Bañón, 1995; Bañón *et al.*, 1996; Poma, 1991; Tabilo *et al.*, 1999). Diferentes autores han llevado a cabo diversas investigaciones con el fin de relacionar rasgos sensoriales del jamón de Parma con la actividad proteolítica de la catepsina B en jamón fresco. Así, Conti *et al.* han relacionado la actividad catepsina B con texturas excesivamente blandas en este tipo de jamón, llegando a proponer un ensayo rápido de este enzima para que se incluya en el control de calidad de la materia prima destinada a la elaboración de este producto. Schivazappa *et al.* (1998) han estudiado el nivel de catepsina B en músculo fresco y el efecto de diferentes cruces comerciales de cerdos sobre características del jamón de Parma tales como veteado, dureza y formación de velo blanco superficial, encontrando que la variabilidad en estas cualidades no se explica por la actividad catepsina B. Virgili *et al.* (1998) han concluido que es necesario estudiar más a fondo la contribución del contenido en grasa intramuscular del jamón fresco a algunos rasgos del jamón curado como el desarrollo del aroma, contenido final en sal y textura.

Por otro lado, la investigación de los cambios químicos y/o bioquímicos que tienen lugar durante el proceso de curación se ha centrado en el estudio de los procesos degradativos de proteínas y lípidos fundamentalmente (Monin *et al.*, 1997; Ventanas *et al.*, 1992; Toldrà *et al.*, 1997) pero no se ha logrado establecer con claridad una relación entre estos cambios y la presencia de determinados defectos de calidad en el jamón Serrano (Arnau, 1998; Careri *et al.*, 1993; Parolari *et al.*, 1994; Virgili *et al.*, 1995).

Dado que la mejora en la calidad del jamón Serrano pasa por un mejor conocimiento de las propiedades de la materia prima, en este trabajo se ha llevado a cabo un estudio basado en la medida del pH, contenido en mioglobina, índice de proteólisis y parámetros composicionales del músculo fresco con el fin de encontrar diferencias en uno o varios de estos parámetros, que permitan explicar la aparición de defectos de calidad en el jamón Serrano. Las muestras se recogieron en cuatro etapas espaciadas entre sí aproximadamente dos meses una de otra. El estudio se ha llevado a cabo en dos cruces genéticos habitualmente empleados en la elaboración de jamones dado que la línea genética del animal influye en las características tanto sensoriales como físico-químicas de los mismos (Parolari *et al.*, 1988).

## MATERIALES Y MÉTODOS.

### *Obtención de la materia prima y condiciones del proceso de curación.*

Un total de 96 perniles con pesos entre 10 y 12 Kg y 5-6 días *postmortem*, procedentes de 4 lotes de 24 piezas cada uno fueron obtenidos en los meses de diciembre, febrero, abril y junio con el objeto de estudiar el efecto de la estación del año en que se obtiene la materia prima. Para controlar la influencia de la genética en los parámetros estudiados, cada lote estuvo formado a su vez por dos subgrupos de 12 piezas cada uno, procedentes de dos cruces comerciales habitualmente empleados en el sector de las industrias elaboradoras de jamón serrano: Landrace×Duroc [LR×DU] y (Landrace×Duroc)×Penariand [(LR×DU)×PN]. Los jamones con mayor porcentaje de la raza Duroc, LR×DU, se caracterizan por un mayor nivel de engrasamiento lo que permite alargar el proceso de curación, fundamentalmente la maduración en bodega obteniéndose un producto de gran calidad organoléptica (Arnau, 1991). No obstante, el cruce (LR×DU)×PN puede emplearse también para la obtención de jamón Serrano de alta calidad.

El proceso de curado consiste básicamente en la adición de sales de curado ( $\text{NaNO}_2$  y  $\text{KNO}_3$ ), seguida de la permanencia en salazón durante aproximadamente 1 día/Kg a 2-3 °C de temperatura. Posteriormente los jamones son sometidos a un secaje frío con temperaturas entre 4 y 18 °C y 90-70% de humedad relativa durante 6 meses. A continuación tiene lugar una etapa de estufaje con temperaturas entre 25 y 30°C, 80-90% de humedad relativa durante 2 meses y por último una etapa de maduración en bodega a 15 °C y 80% de humedad relativa.

### *Toma de muestras y evaluación de los defectos de calidad*

Para llevar a cabo las determinaciones analíticas se tomó en la sala de sacrificio una porción de aproximadamente 25 g de músculo *Semimebranosus* a los 45 min *postmortem*. Las muestras fueron envasadas al vacío y congeladas a -40 °C hasta el momento de su utilización.

Una vez finalizado el proceso de curación, los jamones son deshuesados y cortados transversalmente, inmediatamente debajo del hueso de la cadera, con el fin de evaluar los defectos de calidad que se van a estudiar.

La valoración de estos defectos se realiza en la superficie del corte transversal de la pieza y es llevada a cabo por dos expertos de la industria elaboradora del producto. La puntuación se realizó empleando una escala de cuatro puntuaciones: 1, incidencia muy intensa del defecto; 2, incidencia intensa del defecto; 3, incidencia leve del defecto; 4, ausencia del defecto. Los defectos evaluados son incidencia de textura pastosa, incidencia de textura blanda, color anómalo del producto al corte, presencia de halos de color y acortezamiento de la zona externa del jamón. La textura pastosa se localiza en el músculo *Biceps femoris* fundamentalmente y se caracteriza por la falta de elasticidad al ejercer una ligera presión sobre las zonas del producto afectadas e intensa adhesividad. Además, los jamones con este defecto de textura presentan otras características no deseables como sabor algo amargo y picante y aroma poco intenso a jamón curado. La textura blanda está causada por la falta de consistencia del producto y es muy bien apreciada en el corte transversal del mismo ya que es muy fácilmente deformable al ejercer una ligera presión con el dedo. No obstante, a diferencia de un jamón con textura pastosa, la elasticidad no se ve afectada ni se observa adhesividad. El color defectuoso del jamón Serrano, similar al de la carne fresca, supone el rechazo por parte del consumidor ya que implica la percepción de un producto poco elaborado. Los halos de color son zonas sin el color típico del jamón curado, posiblemente debido a un reparto desigual de las sales de curado empleadas (Arnau, 1998). El acortezamiento de la zona externa, sin piel, del jamón se produce cuando la superficie de la pieza experimenta un secado muy intenso y la migración de agua desde el interior del jamón no es suficiente para compensar la deshidratación superficial, originándose una costra reseca. La aparición de este defecto puede verse favorecida por el uso de materia prima muy magra o con un pH final elevado.

## *Métodos analíticos.*

### *Análisis composicional*

pH, humedad, proteína y grasa intramuscular se determinaron según los Métodos Oficiales de Análisis editados por el Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación (1994).

### *Nitrógeno no proteico (NNP)*

El contenido en NNP se determinó usando el método de Keresse [11] modificado: 5 g de muestra se homogeneizaron con 6 vols de HClO<sub>4</sub> 6N, permaneciendo en reposo a 4 °C durante 1 hora y filtrándose seguidamente a través de un filtro Whatman nº 6. Posteriormente se ajustó a pH 6.00 con KOH al 30% (w/v) y se llevó a 100 ml con agua ultrapura. Se mantuvo un mínimo de 12 horas en reposo a 4 °C y se volvió a filtrar a través de un filtro Whatman nº 6. El NNP se determinó por el método Kjeldahl .

### *Contenido en mioglobina*

La determinación de mioglobina (Mb) en carne fresca se llevó a cabo según el método de Fleming *et al.* (1960) con algunas modificaciones. Para la obtención del extracto se tomaron aproximadamente 15 g de muestra de músculo *Semimembranosus* de carne fresca, previamente picada, pesados con precisión de mg y se añadieron 15 ml de tampón fosfato 0,01 M, pH 6.3. A continuación se homogeneizó la mezcla durante 2 min y se centrifugó a 3000 g durante 20 min a 4 °C. Se filtró y el filtrado se recogió en un matraz de 50 ml. El precipitado resultante se volvió a extraer de nuevo. Por último, el extracto obtenido se llevó a 50 ml con el tampón usado para la extracción. Para el ensayo colorimétrico se tomaron 5 ml del extracto anterior y se añadieron 0.5 ml de disolución de ferricianuro potásico 1.98% (p/v) y cianuro potásico 0.52% (p/v). Se agitó 10-15 s en Vortex y una alícuota del ensayo fue centrifugada a 2000g durante 15 min. Para tomar lectura de la absorbancia a 540 nm, previamente se filtró el sobrenadante a través de un filtro de 0,2 µm de tamaño de poro.

### *Análisis estadístico de los datos experimentales*

Los datos experimentales fueron procesados con el paquete estadístico SPSS 9.0 (SPSS, Inc., 1998). El método de análisis empleado para estudiar las variables de interés fue un análisis multivariante de la varianza (MANOVA) basado en un modelo que incluye fecha de sacrificio y genética empleada como factores así como la interacción de ambos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos para los parámetros físico-químicos analizados, agrupados según fecha de sacrificio de los animales y cruce genético empleado, se muestran en la Fig. 1 mediante "box-plots". Se puede observar que efectivamente hay una variabilidad importante tanto por fecha de sacrificio como por genética en cada uno de los parámetros controlados.

En la Tabla 1a se muestran los resultados del Análisis Multivariante de la Varianza (MANOVA) que confirman la existencia del efecto de los factores fecha de sacrificio y genética ( $\eta^2$  0.735 y 0.962 respectivamente), así como la existencia de un efecto de interacción significativo ( $p$ -valor<0.0001) entre ambos factores que indica que las diferencias que se establecen entre los dos cruces genéticos a través de los valores de los parámetros físico-químicos estudiados no son estables en el tiempo.

A partir del Análisis Factorial de Varianza univariante (Tabla 1b), se destaca que hay un efecto significativo ( $p$ -valor<0.0001) del factor fecha de sacrificio sobre el pH. Así, en la Fig. 1 podemos observar que la materia prima procedente de los sacrificios realizados en los meses de diciembre y febrero muestra valores de pH significativamente inferiores ( $p$ -valor<0.05) a los de la materia prima de los meses de abril y junio. Además, se confirma que ambos cruces producen materia prima con distinto pH ( $p$ -valor<0.001). Por otro lado, el contenido en humedad del pernil no se ve influido por la genética a diferencia de lo que sucede con el porcentaje de grasa infiltrada y de proteína que si son significativamente diferentes ( $p$ -valor<0.0001 para ambos parámetros) en los dos cruces. Existen igualmente diferencias significativas entre los grupos establecidos según el factor fecha de sacrificio cuando se analizan los valores de % de grasa y de proteína. En la Fig. 1 se observa como el cruce [LR×DU] en los meses de diciembre y febrero tiene un contenido en grasa infiltrada entre 2 y 3 puntos por debajo del que presentó en abril y junio, mientras que en el cruce [(LR×DU)×PN] la variabilidad en el tiempo de este parámetro fue menor. El NNP no es diferente a lo largo del tiempo ni entre cruces ya que al estar las muestras tomadas a los 45 min postmortem aún no se han podido desencadenar fenómenos proteolíticos. También se observan diferencias significativas ( $p$ -valor<0.005) en el contenido en mioglobina del músculo fresco según la fecha de obtención de la materia prima y según el cruce genético empleado.

A partir de los test *post hoc* (Montgomery, 1991) realizados entre los grupos formados según los distintos niveles del factor fecha de sacrificio se observó que: (i) según la variable pH 45 min aparecen dos subgrupos, el primero de ellos correspondiente a los meses de febrero y diciembre, de menor pH y el segundo correspondiente a los meses de junio y abril, de mayor pH; (ii) en cuanto al contenido en humedad en el músculo fresco, sólo la materia prima obtenida en el mes de abril difiere significativamente ( $p$ -valor $<0.05$ ) del resto; (iii) para el contenido en grasa intramuscular aparecen dos subgrupos cuyas medias difieren significativamente ( $p$ -valor $<0.05$ ), correspondientes a los meses de febrero-diciembre y abril-junio mientras que para el contenido en proteína se establecieron tres subgrupos significativamente diferentes ( $p$ -valor $<0.05$ ) correspondientes a los meses de abril, junio y diciembre-febrero. Las medias de los niveles del factor fecha de sacrificio no difieren significativamente una de otra ( $p$ -valor $>0.05$ ) para la variable NNP. Por último, el contenido en mioglobina sólo es significativamente diferente ( $p$ -valor $<0.05$ ) en la materia prima del mes de abril.

El porcentaje de incidencia de los defectos estudiados se encuentra en la Tabla 2. Los datos de frecuencias observadas se encuentran expresados como porcentaje sobre el total de piezas dentro de cada grupo formado por la combinación de los dos factores controlados. Según los resultados mostrados hay diferencias en la incidencia de los defectos valorados tanto según la fecha de sacrificio como cruce genético empleado. La incidencia de textura blanda es ligeramente mayor en los meses de febrero y junio y no difiere entre los cruces genéticos. La textura pastosa presenta mayor incidencia en los meses de febrero y diciembre y en el cruce genético [(LR×DU)×PN]. El color anómalo es más frecuente en los jamones fabricados a partir de la materia prima del mes de junio y también ligeramente peor en los jamones procedentes de animales del cruce [(LR×DU)×PN]. La incidencia de halos de color es mayor en los jamones fabricados con pernils obtenidos en los meses de diciembre y febrero y en los jamones del cruce [(LR×DU)×PN]. El acortezamiento es más intenso en los meses diciembre-febrero y tiene la misma incidencia en jamones de uno u otro cruce genético.

A partir de estos resultados se establecieron interesantes relaciones entre defectos de calidad y parámetros físico-químicos. Así, en el caso de textura pastosa, la incidencia es mayor en los meses de diciembre y febrero en los que la materia prima vemos que presenta menor porcentaje de grasa intramuscular, mayor contenido en proteína y pH 45 min más bajo. En cuanto al color anómalo observamos que la materia prima obtenida en el mes de junio ha dado los jamones con mayor incidencia de este defecto, lo que se corresponde con el contenido más bajo en mioglobina —la materia prima en este mes es diferente significativamente de la de los otros tres meses en cuanto al contenido en Mb—. La incidencia del defecto falta de homogeneidad en la coloración del producto (halos de color o zonas no coloreadas) es claramente mayor en los jamones procedentes de animales [(LR×DU)×PN] y en los meses de diciembre y febrero en los que el contenido en grasa es inferior y en proteína mayor en la materia prima. El acortezamiento también es más intenso en jamones fabricados con materia prima adquirida en los meses de diciembre y febrero que presenta una menor cantidad de grasa infiltrada. No se encuentra una relación satisfactoria entre la incidencia de texturas blandas y los parámetros físico-químicos de la materia prima. Esto implica que este defecto puede tener su origen en el proceso de fabricación, concretamente en cambios no controlados en las condiciones de %HR y T<sup>a</sup> a lo largo del secaje.

**Table 1a.** Results of the MANOVA.

Effect		Value	Sig.	Eta Squared
SLAUGHTER TIME	Pillai's Trace	1,611	.000	.537
	Wilks' Lambda	.019	.000	.735
	Hotelling's Trace	20,310	.000	.871
	Roy's Largest Root	18,651	.000	.949
GENETIC	Pillai's Trace	.962	.000	.962
	Wilks' Lambda	.038	.000	.962
	Hotelling's Trace	25,104	.000	.962
	Roy's Largest Root	25,104	.000	.962
SLAUGHTER*GENETIC	Pillai's Trace	1,047	.000	.349
	Wilks' Lambda	.137	.000	.484
	Hotelling's Trace	5,008	.000	.625
	Roy's Largest Root	4,755	.000	.826

**Table 1b.** Results of the univariate factorial ANOVA.

PARAMETER	Source	F	Sig.	Eta Squared
% MOISTURE	SLAUGHTER TIME	52.035	.000	.639
	GENETIC	.212	.646	.002
	SLAUGHTER TIME*GENETIC	1.872	.140	.060
% FAT	SLAUGHTER TIME	484.360	.000	.943
	GENETIC	1559.551	.000	.947
	SLAUGHTER TIME*GENETIC	126.514	.000	.812
% PROTEIN	SLAUGHTER TIME	315.530	.000	.915
	GENETIC	634.420	.000	.888
	SLAUGHTER TIME*GENETIC	52.015	.000	.639
% NPN	SLAUGHTER TIME	1.712	.170	.055
	GENETIC	1.462	.230	.016
	SLAUGHTER TIME*GENETIC	2.833	.043	.088
mg Mb/g fresh muscle	SLAUGHTER TIME	4.965	.003	.145
	GENETIC	433.688	.000	.831
	SLAUGHTER TIME*GENETIC	9.417	.000	.243

**Tabla 2.** % de frecuencias observadas para los defectos de calidad del jamón serrano según los grupos obtenidos por fecha de sacrificio y cruce genético.

		SLAUGHTERING TIME							
		DECEMBER 97		FEBRUARY 98		APRIL 98		JUNE 98	
		GENETIC CROSS-BREED		GENETIC CROSS-BREED		GENETIC CROSS-BREED		GENETIC CROSS-BREED	
		LRxDU	LRxDUxPN	LRxDU	LRxDUxPN	LRxDU	LRxDUxPN	LRxDU	LRxDUxPN
SOFTNESS	VERY SOFT	.0%	.0%	16.7%	8.3%	.0%	4.2%	25.0%	.0%
	SOFT	4.2%	4.2%	25.0%	20.8%	16.7%	16.7%	25.0%	54.2%
	SLIGHTLY SOFT	25.2%	37.5%	50.0%	46.8%	50.0%	41.7%	30.3%	37.5%
	NORMAL	66.7%	58.3%	8.3%	25.0%	33.3%	37.5%	16.7%	8.3%
FASTNESS	VERY FAST	29.2%	29.2%	37.5%	50.0%	.0%	12.5%	4.2%	16.7%
	FAST	37.5%	20.8%	29.2%	25.0%	.0%	8.3%	.0%	.0%
	SLIGHTLY FAST	25.0%	20.8%	12.5%	20.8%	4.2%	8.3%	4.2%	16.7%
	NORMAL	8.3%	29.2%	20.0%	4.2%	56.8%	70.8%	81.7%	66.7%
ANOMALOUS (EBR) COLOUR	VERY STRONG	.0%	4.2%	4.2%	4.2%	4.2%	.0%	4.2%	12.5%
	STRONG	12.5%	12.5%	37.5%	41.7%	20.8%	33.3%	29.2%	16.7%
	SCANT	45.8%	33.3%	37.5%	33.3%	46.8%	45.8%	50.0%	62.5%
	ABSENT	41.7%	50.0%	20.8%	20.8%	29.2%	20.8%	16.7%	8.3%
COLOURLESS ZONES	VERY STRONG	4.2%	20.8%	8.3%	16.7%	.0%	12.5%	.0%	12.5%
	STRONG	12.5%	8.3%	20.8%	16.7%	12.5%	12.5%	8.3%	8.3%
	SCANT	25.0%	20.8%	25.0%	41.7%	12.5%	12.5%	4.2%	12.5%
	ABSENT	58.3%	50.5%	46.8%	25.0%	75.0%	62.5%	87.5%	66.7%
CHECKING	VERY STRONG	87.5%	87.5%	25.0%	62.5%	.0%	45.8%	25.2%	4.2%
	STRONG	12.5%	12.5%	54.2%	33.3%	37.5%	28.2%	29.2%	54.2%
	SLIGHT	.0%	.0%	20.8%	4.2%	54.2%	25.0%	20.8%	41.7%
	NORMAL	.0%	.0%	.0%	.0%	8.3%	.0%	25.0%	.0%

## CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos podemos establecer que: A) la influencia de la estacionalidad en los parámetros físico-químicos de la materia prima estudiados es significativa, incluso dentro de un mismo cruce genético; B) la aparición de determinados defectos en el jamón Serrano como textura pastosa, color anómalo del producto, halos de color o acortezamiento, está relacionada, al menos en parte, con parámetros como pH 45 min y contenido en grasa intramuscular, proteína y mioglobina; C) los jamones procedentes del cruce [(LRxDU)xPN] presentan una mayor incidencia de los defectos valorados en este estudio.

Así, la influencia de la estacionalidad en la materia prima destinada a la elaboración del jamón Serrano debe ser estudiada y controlada más ampliamente, ya que puede contribuir a la aparición de defectos de calidad no deseados. Del mismo modo la genética del animal debe tenerse en cuenta para conseguir un producto de calidad.



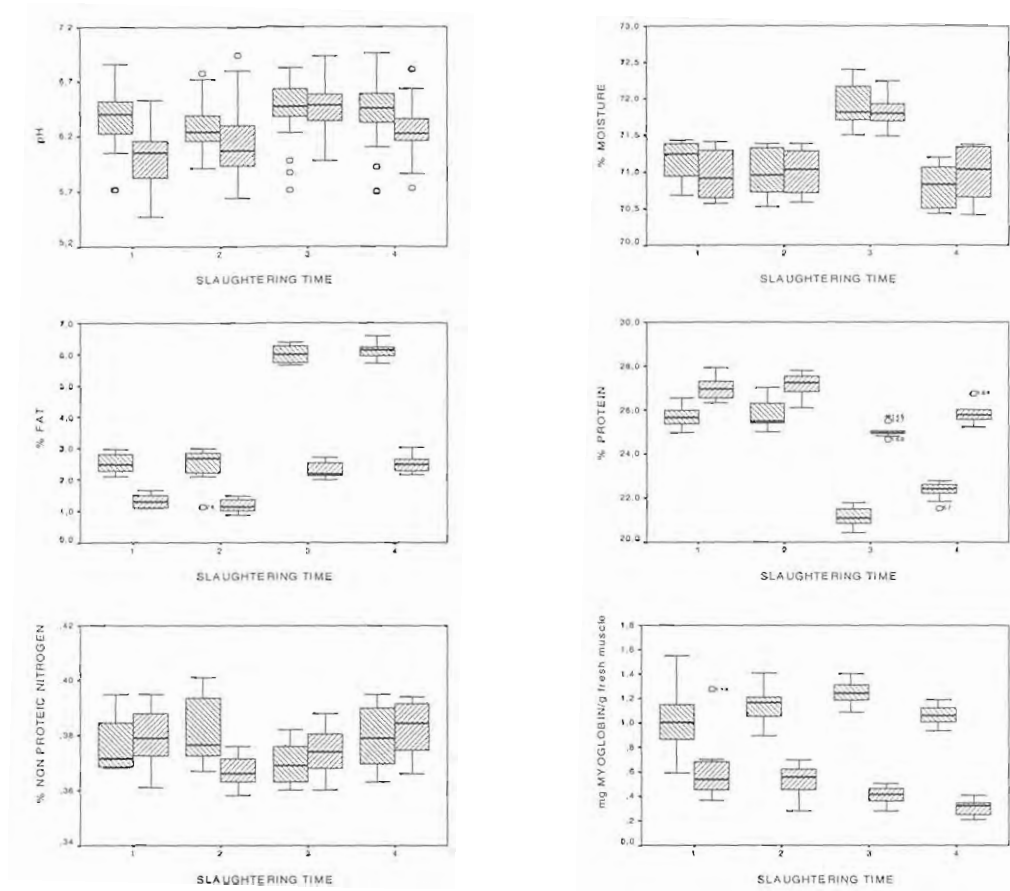


Fig. 1. Gráficos "box-plots". Eje X: 1. Diciembre 97; 2. Febrero 98; 3. Abril 98; 4. Junio 98.

■ Línea genética *Landrace*×*Duroc*; ■ Línea genética (*Landrace*×*Duroc*)×*Penarland*.

## REFERENCIAS

- Arnau, J., Maneja, E. y Monfort, J. M. (1987). Estudio de la influencia de la carne PSE en el proceso de curación del jamón. *Cárnica* 2000, 48, 77-84.
- Arnau, J. (1991). La calidad de la carne para la elaboración de jamón curado. En *Scientific Journals SEPOR'91*. Lorca. Spain.
- Arnau J., (1993). Tecnología de elaboración del jamón curado. *Microbiología*, 9, 3-9.
- Arnau, J., Guerrero, L., Casademont, G. y Gou, P. (1995). Physical and chemical changes in different zones of normal and PSE dry cured ham during processing. *Food Chemistry*, 52, 63-65.
- Arnau, J. (1998). Principales problemas tecnológicos en la elaboración del jamón curado. *In Special Symposium-44th ICOMST* (pp. 72-86), 1-5 September 1998 Barcelona, Spain.
- Bañón, S. (1995). Clasificación de jamones según su calidad de carne mediante métodos instrumentales en línea de sacrificio. Tesis de Grado de Licenciatura. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia, España.
- Bañón, S., Garrido, M. D., Pedayú, J. y Seguí, J. (1996). Clasificación de perniles frescos para la elaboración de jamón serrano. *Eurocarne*, 45, 29-35.
- Careri, M., Mangia, A., Barbieri, G., Bolzoni, L., Virgili, R. y Parolari, G. (1993). Sensory property relationships to chemical data of Italian type dry-cured ham. *J. Food Science*, 58 (5), 968-972.
- Conti, V., Ramoni, R., Parolari, G., Virgili, R., Grolli, S., Accornero, P., Fermi, P., Biffi, R. y Bignetti, E (1997). Evaluation of cathepsin B levels in fresh thighs selected for cured raw ham production. *Meat Science*, 46 (4), 401-414.
- Diestre, A. (1992). Principales problemas de la calidad de la carne en el porcino. *Alimentación. Equipos y Tecnología*, 9, 73-78.



- Fleming, H. P., Blumer, T. N. y Craig, H. B. (1960). Quantitative estimations of myoglobin and hemoglobin in beef muscle extracts. *J. Anim.Sci.*, 19, 1164-1171.
- Guerrero, L., Gou, P., Alonso, P. y Arnau, J. (1996). Study of the physicochemical and sensorial characteristics of dry-cured hams in three pig genetic types. *J. Sci. Food Agric.*, 70 (4), 526-530.
- Keresse, I. (1984). *Methods of Protein Analysis*. Chichester: Ellis Horwood Ltd.
- Métodos Oficiales de Análisis, Vol. IV, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, Spain, 1994.
- Monin, G., Marinova, P., Talmant, A., Martin, J. F., Cornet, M., Lanore, D. y Grasso, F. (1997). Chemical and structural changes in dry-cured hams (Bayonne hams) during processing and effects of dehairing technique. *Meat Science*, 47 (1/2), 29-47.
- Montgomery, D. C. (1991). En Diseño y Análisis de experimentos. Grupo Editorial Iberoamérica. pp.66-71.
- Nanni-Costa, L., Fiego, DPlo., Dall'Olio, S., Davoli, R. y Russo,V. (1999). Influence of loading method and stocking density during transport on meat and dry-cured ham quality in pigs with different halothane genotypes. *Meat Science*, 51 (4), 391-399.
- Oliver, M. A., Gispert, M. y Diestre, A. (1993). The effects of breed and halothane sensitivity on pig meat quality. *Meat Science*, 35 (1), 105-118.
- Parolari, G., Rivaldi, P., Leonelli, C., Bellati, M. y Bovis, N. (1988). Colore e consistenza del prosciutto crudo in rapporto alla materia prima e alla tecnica di stagionatura. *Ind. Cons.*, 63, 45-50.
- Parolari, G., Virgili, R. and Schivazappa, C. (1994). Relationship between Cathepsin B activity and compositional parameters in dry-cured hams of normal and defective texture. *Meat Science*, 38, 117-122.
- Poma, J. P. (1991). Quality of raw material and manufacture of dry ham: a new meat quality index. *Viandes-et-Produits-Carnes*, 12 (3), 67-73.
- Russo, V. y Nanni-Costa, L. (1996). Suitability of pork for curing and quality of raw ham. *Ingegneria-Alimentare-le-Conserva-Animali*. 12 (1) 13, 16-21; (2) 39-40, 42-43, 46-47.
- Schivazappa, C., Virgili, R., Degni, M. y Cerati, C. (1998). Effects of different pig lines on some characteristics of Parma ham. *Ind. Cons.*, 73 (2) 110-116.
- Tabilo, G., Flores, M., Fiszman, S. M. y Toldrá, F. (1999). Postmortem meat quality and sex affect textural properties and protein breakdown of dry-cured ham. *Meat Science*, 51 (3), 255-260.
- Toldrá, F., Flores, M. y Sanz Y. (1997). Dry-cured ham flavour: enzymatic generation and process influence. *Food Chemistry*, 59 (4), 523-530.
- Ventanas, J., Córdoba, J. J., Antequera, T., Garcia, C., López-Bote, C. y Asensio, M. A. (1992). Hydrolysis and Maillard reactions during ripening of iberian ham. *J. Food Science*, 57 (4), 813-815.
- Virgili, R., Parolari, G., Schivazappa, C., Soresi Bordini, C. y Borri, M. (1995). Sensory and texture quality of dry-cured ham as affected by endogenous cathepsin B activity and muscle composition. *J. Food Science*, 60 (6), 1183-1186.
- Virgili, R., Porta, C. y Schivazappa, C. (1998). Effect of raw material on the end-product characteristics. In *Special Symposium-44th ICOMST* (pp. 72-86), 1-5 September 1998 Barcelona, Spain.



# *Caracterización de texturas defectuosas en jamón serrano mediante análisis composicional y HPLC de sustancias solubles de baja masa molecular*

R. M. García-Rey<sup>(1)</sup>, J. A. García-Garrido<sup>(1)</sup>, R. Quiles-Zafra<sup>(1)</sup>, J. Tapiador<sup>(1)</sup>, M. D. Luque de Castro<sup>(2)</sup>.

<sup>(1)</sup> Dpto. Calidad e Investigación, Campofrío Alimentación S.A., 45500 Torrijos, Toledo, España.

<sup>(2)</sup> Dpto. de Química Analítica y Ecología, Campus de Rabanales, Universidad de Córdoba, 14071 Córdoba, España.

## RESUMEN

Un aspecto muy importante dentro de la tecnología de elaboración de jamón Serrano es la aparición de texturas defectuosas. Dentro de este defecto podemos distinguir varios tipos, entre los que se encuentran la textura pastosa (excesiva blandura, adhesividad, olores y sabores anómalos, etc.) y la textura blanda (el producto al final del proceso de curación no ha logrado la consistencia y dureza adecuadas). Aparte de la caracterización sensorial de estos defectos, se hace necesario hallar una forma de caracterización analítica de los mismos. Para ello se ha utilizado HPLC en fase reversa que, junto con los datos proporcionados por parámetros composicionales, nos permite obtener una clasificación de las muestras de jamón Serrano en cuanto a su textura, con una alta concordancia con la clasificación sensorial de esas mismas muestras realizada por expertos.

## INTRODUCCIÓN

El jamón Serrano es un producto cárnico típicamente español muy conocido y apreciado por los consumidores. El crecimiento actual de este sector y su proyección de futuro está basado tanto en un aumento de su consumo y popularidad en nuestro país, como en una ampliación del mercado más allá de nuestras fronteras. De ahí que la calidad en el producto final sea especialmente cuidada, intentando obtener un resultado lo más homogéneo y aceptable posible.

Dicha calidad se basa tanto en factores de la materia prima —genética, pH, actividad enzimática endógena, nivel de engrasamiento, capacidad de retención de agua, etc.— como en factores tecnológicos —niveles de sal controlados y temperatura y humedad relativa de las distintas etapas del proceso de curación— los cuales determinan las características sensoriales finales del producto (sabor, olor, color, textura, etc.) [1].

La aparición de determinados defectos en las características sensoriales del jamón curado redundan en una pérdida acusada de la calidad. Uno de los defectos más importantes es la textura pastosa caracterizada por una excesiva blandura, falta de elasticidad, adhesividad, sensación untuosa al tacto y aparición de aromas y sabores anómalos [2]. Otro defecto de textura importante en jamón curado es la textura blanda, la cual no debe confundirse con la textura pastosa, y que se caracteriza por que el producto no ha alcanzado la dureza y consistencia adecuada al final del proceso de curación.

La principal causa de aparición de la textura pastosa descrita en la bibliografía, es una intensa actividad proteolítica que puede afectar tanto a las proteínas musculares como del tejido conectivo [3,4], siendo las catepsinas B, L H y D y, en menor medida la calpaina, las enzimas responsables de dicha degradación; la cual puede ocurrir tanto en las primeras etapas del proceso de curado [5] como en las etapas finales del mismo, en las que se alcanza la temperatura más elevada. Así, se ha descrito que la catepsina B podría estar relacionada con la degradación de fracciones proteicas de baja masa molecular a aminoácidos libres [6] y que las catepsinas B y L son particularmente activas al incrementar la temperatura del proceso [7]. Esto conlleva un aumento en la cantidad de aminoácidos libres y compuestos de baja masa molecular (ej. péptidos) y, en general de la fracción denominada nitrógeno no proteico (NNP) [8] cuya cantidad es superior en jamones con presencia de textura pastosa en comparación con jamones con textura normal. [9].

Por otro lado, el origen de este defecto también se ha relacionado con la genética de los animales de los que se obtiene la materia prima [2], así como con la cantidad de sal absorbida durante la salazón [10].

El objetivo de este trabajo es caracterizar jamones con ausencia o presencia de los defectos

textura pastosa y textura blanda, basándonos en el perfil cromatográfico de sustancias solubles de baja masa molecular obtenido mediante HPLC en fase reversa y en las determinaciones analíticas de pH, humedad, NaCl y NNP.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### *Muestras*

Se tomaron muestras del músculo *Biceps femoris* (libre de grasa externa y de tejido conectivo) de jamones curados, previamente deshuesados y clasificados en cuatro grupos atendiendo a la evaluación sensorial de la textura realizada por tres expertos:

- Grupo 1: textura pastosa muy intensa (n=10)
- Grupo 2: textura pastosa (n=13)
- Grupo 3: textura blanda (n=7)
- Grupo 4: textura normal (n=10)

### *Métodos Analíticos*

#### Análisis composicional

Las determinaciones de pH y del contenido en humedad y NaCl se realizaron según los correspondientes Métodos Oficiales de Análisis editados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (1994).

#### Nitrógeno no proteico

El contenido en NNP se determinó usando el método de Keresse [11] modificado: 5 g de muestra se homogeneizaron con 6 vols de HClO<sub>4</sub> 6N, permaneciendo en reposo a 4 °C durante 1 hora y filtrándose seguidamente a través de un filtro Whatman n° 6. Posteriormente se ajustó a pH 6.00 con KOH al 30% (w/v) y se llevó a 100 ml. Se mantuvo un mínimo de 12 horas en reposo a 4 °C y se volvió a filtrar a través de un filtro Whatman n° 6. El NNP se determinó por el método Kjeldahl.

#### HPLC en fase reversa

El análisis cromatográfico del extracto de NNP [12] fue realizado con un equipo cromatográfico Hewlett-Packard 1100 Series con un detector de diodos en fila. Como columna se usó una Kromasil C-18, de 5 µm de tamaño de partícula, 120 Å de tamaño de poro y 250 x 4,6 mm de longitud.

Las condiciones de trabajo fueron las siguientes: volumen de muestra, 5 µl; flujo fase móvil, 0.5 ml/min;  $\lambda=215\pm 2.5$  nm y un gradiente lineal de 100% de fase móvil de inicio (TFA 0.1% v/v en agua ultrapura) a 60% de fase móvil de inicio-40% de fase móvil de elución (TFA 0.1% v/v en acetonitrilo) en 40 minutos.

#### Análisis estadístico

Los datos experimentales fueron tratados estadísticamente mediante el programa SPSS versión 10.0 para Windows. El análisis estadístico empleado fue un análisis discriminante (AD) realizado por separado con los datos cromatográficos y composicionales.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se muestra el análisis descriptivo de los resultados de las determinaciones de pH, humedad, NaCl y NNP. A partir de los datos mostrados puede observarse que: (i) los jamones con textura blanda tienen un contenido en humedad muy superior al de los jamones con textura normal; el contenido acuoso de los jamones pastosos es también mayor que el de los jamones con textura normal, si bien la diferencia no es tan elevada; (ii) el contenido en NaCl de los jamones blandos y normales es similar, mientras que en el caso de los jamones con textura pastosa disminuye conforme la presencia de este defecto es más intensa; (iii) el NNP es superior en los jamones con textura pastosa en relación a los jamones con textura normal, y los jamones con textura blanda presentan la cantidad de NNP más baja.

A partir del análisis cromatográfico del extracto obtenido para la determinación de NNP se seleccionaron una serie de picos cromatográficos (Fig. 1) con el objeto de caracterizar la textura del jamón. En la Tabla 2 se muestran los resultados de área de pico para cada uno de los grupos de textura, observándose que: (i) los valores medios de área de los picos 1 y 2 son superiores en los jamones con textura normal, presentando los jamones con textura pastosa intensa los valores más bajos; (ii) los picos 3 y 4 presentan valores medios de área mayores para los jamones con textura normal, siendo el área de estos picos claramente inferior en los jamones con textura blanda; (iii) los valores medios de área de los picos 5, 6 y 7 son mayores en los jamones con textura pastosa y claramente inferiores en los jamones

con textura blanda; los jamones con textura normal presentan valores inferiores a los de textura pastosa, invirtiéndose la tendencia observada en las áreas de los picos anteriores.

El análisis discriminante realizado con los datos de pH, humedad, NaCl y NNP permitió obtener dos funciones discriminantes con un porcentaje de varianza explicada del 81%. En la Fig. 2a se muestra el diagrama de dispersión obtenido con los "scores" de las dos funciones discriminantes. Puede observarse como la primera función discriminante (49.4% de varianza explicada) permite discriminar entre jamones de textura normal y blanda, mientras que la segunda función (31.7% de varianza explicada) separa entre los jamones de textura normal y pastosa. Ninguna de las dos funciones permitió discriminar entre los grupos de textura pastosa y blanda. Con los datos de área de los picos cromatográficos seleccionados se realizó también un análisis discriminante, cuyos resultados se muestran en la Fig. 2b. Puede observarse que de las dos funciones discriminantes seleccionadas (89.8% de varianza explicada) la segunda función (40.3% de varianza explicada) separa entre muestras de jamones con textura normal y pastosa y que los muestras de jamones con textura blanda aparecen perfectamente separadas de las muestras con textura normal y pastosa.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de los parámetros composicionales.

PARÁMETRO	EVALUACIÓN TEXTURA	Media	Desv. estándar	Intervalo de confianza 95%	
				Lím. Inf.	Lím. Sup.
pH	JAMÓN PASTOSO INTENSO	6,52	,36	6,26	6,77
	JAMÓN PASTOSO	6,16	8,96E-02	6,10	6,21
	JAMÓN BLANDO	6,35	7,84E-02	6,28	6,42
	JAMÓN NORMAL	6,24	9,28E-02	6,17	6,31
HUMEDAD	JAMÓN PASTOSO INTENSO	59,77	4,10	56,84	62,71
	JAMÓN PASTOSO	60,79	2,89	59,04	62,53
	JAMÓN BLANDO	63,87	1,20	62,76	64,98
	JAMÓN NORMAL	56,58	1,34	55,62	57,54
NNP	JAMÓN PASTOSO INTENSO	3,61	,96	2,83	4,30
	JAMÓN PASTOSO	3,90	,75	3,45	4,36
	JAMÓN BLANDO	2,65	,44	2,24	3,05
	JAMÓN NORMAL	3,32	,51	2,96	3,69
NaCl	JAMÓN PASTOSO INTENSO	12,91	2,90	10,83	14,98
	JAMÓN PASTOSO	14,14	2,07	12,89	15,39
	JAMÓN BLANDO	15,59	2,43	13,35	17,84
	JAMÓN NORMAL	15,05	1,71	13,83	16,27

%NNP: expresión en g %NNP/100 g materia seca; %NaCl: expresada en g %NaCl/100 g materia seca

Tabla 2. Análisis descriptivo de los resultados cromatográficos según los grupos de textura establecidos.

PARAMETRO	EVALUACIÓN TEXTURA	Media	Desv. estándar	Intervalo de Confianza 95%	
				Lim. Inf.	Lim. Sup.
PICO 1	JAMÓN PASTOSO INTENSO	444,13	217,39	288,81	599,64
	JAMÓN PASTOSO	616,12	60,43	579,60	652,63
	JAMÓN BLANDO	534,78	43,71	494,35	575,21
	JAMÓN NORMAL	711,57	159,35	597,58	825,57
PICO 2	JAMÓN PASTOSO INTENSO	85,04	22,33	69,07	101,02
	JAMÓN PASTOSO	94,80	8,95	89,39	100,21
	JAMÓN BLANDO	93,80	2,47	91,52	96,09
	JAMÓN NORMAL	141,02	70,91	90,29	191,74
PICO 3	JAMÓN PASTOSO INTENSO	874,07	117,77	789,82	958,32
	JAMÓN PASTOSO	842,05	88,31	788,68	895,42
	JAMÓN BLANDO	783,33	93,34	697,00	869,65
	JAMÓN NORMAL	935,30	84,74	874,68	995,92
PICO 4	JAMÓN PASTOSO INTENSO	997,99	179,76	869,40	1126,58
	JAMÓN PASTOSO	925,64	125,50	849,80	1001,48
	JAMÓN BLANDO	793,11	96,69	703,69	882,53
	JAMÓN NORMAL	1101,73	99,36	1030,65	1172,81
PICO 5	JAMÓN PASTOSO INTENSO	842,72	342,43	597,76	1087,68
	JAMÓN PASTOSO	795,17	177,40	687,97	902,37
	JAMÓN BLANDO	428,73	46,87	385,38	472,07
	JAMÓN NORMAL	685,58	233,94	518,23	852,93
PICO 6	JAMÓN PASTOSO INTENSO	344,93	67,34	296,76	393,10
	JAMÓN PASTOSO	356,30	40,27	331,97	380,64
	JAMÓN BLANDO	203,80	26,41	179,37	228,23
	JAMÓN NORMAL	299,19	75,53	245,16	353,22
PICO 7	JAMÓN PASTOSO INTENSO	812,59	203,75	666,84	958,34
	JAMÓN PASTOSO	815,06	136,03	732,86	897,26
	JAMÓN BLANDO	414,36	68,15	351,33	477,39
	JAMÓN NORMAL	603,55	177,77	476,38	730,72

Área de pico expresada en counts

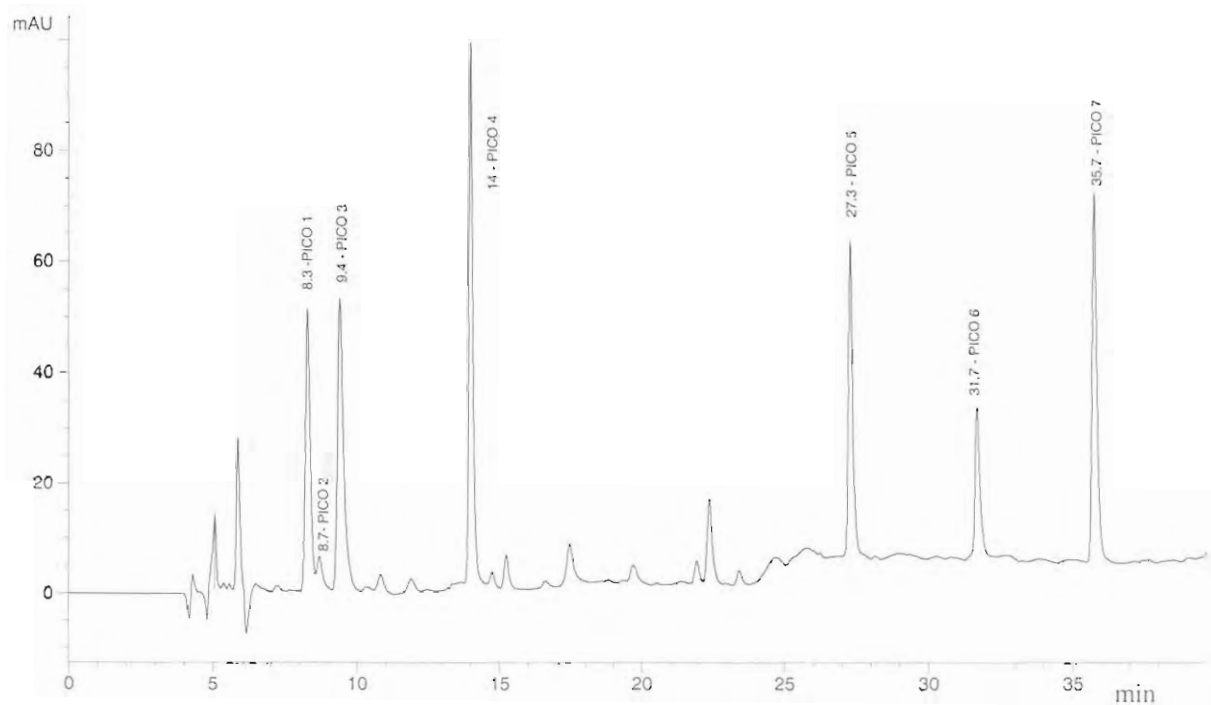


Fig. 1. Perfil cromatográfico de sustancias solubles de baja masa molecular obtenido a partir de un extracto de músculo *Biceps femoris*.

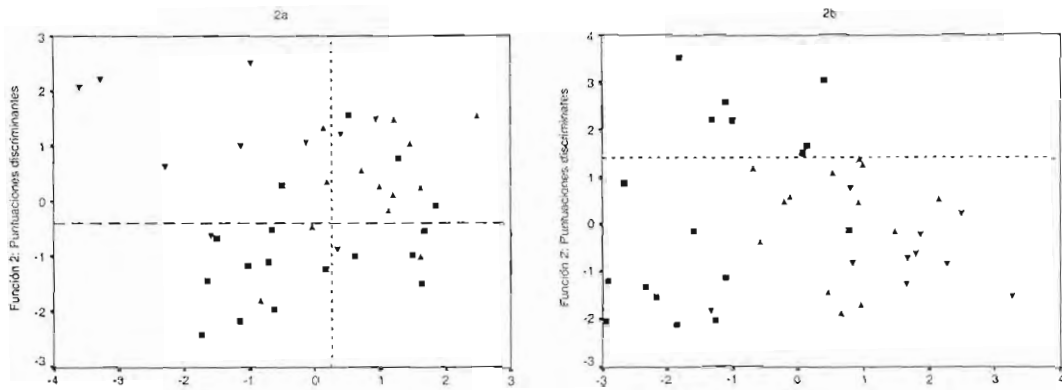


Fig. 2. Gráficos de dispersión construidos con las dos primeras funciones discriminantes obtenidas del análisis discriminante de los datos de pH, humedad, NaCl y NNP (2a) y áreas de los picos cromatográficos (2b). ■ textura normal; ● textura blanda; ▲ textura pastosa; ▼ textura pastosa intensa.

## CONCLUSIONES

Mediante el estudio realizado se ha podido relacionar la aparición de texturas defectuosas en jamón Serrano (textura blanda y textura pastosa) con una serie de parámetros físico-químicos. Así, la incidencia de textura pastosa aparece claramente relacionada con el contenido en humedad y NaCl (elevado contenido en humedad y/o baja cantidad de NaCl), mientras que la textura blanda se relaciona con el contenido en humedad y el pH (elevado contenido en humedad y/o pH bajo).

Por otro lado, el análisis de los datos cromatográficos ha permitido obtener mejores funciones discriminantes para separar las muestras de cada grupo de textura; lo cual pone de manifiesto el potencial de la cromatografía líquida como técnica instrumental a emplear en el control de calidad del proceso de fabricación a escala industrial de jamón Serrano. Se hace necesario, además, trabajar en la identificación de los compuestos responsables de los picos cromatográficos cuyas áreas se han empleado en este estudio, para lo cual la utilización de la cromatografía líquida en combinación con la espectrometría de masas sería la mejor alternativa.

## BIBLIOGRAFÍA.

1. Rovira J. Ordóñez, M. y Jaime, I. (1996). Clasificación de pernils frescos para la elaboración de jamón Serrano. *Eurocarne*, 45, 39-44.
2. Parolari, G., Virgili, R. y Schivazappa, C. (1994). Relationship between cathepsin B activity and compositional parameters in dry-cured hams of normal and defective texture. *Meat Science*, 38, 117-122.
3. Arnau, J., Guerrero, L. y Pere, G. (1997). Effects of temperature during the last month of ageing and of salting time on dry-cured ham aged for six months. *J. Sci. Food Agric.*, 74, 193-198.
4. Virgili, R., Parolari, G., Schivazappa, C., Soresi-Bordini, C. y Borri, M. (1995). Sensory and texture quality of dry-cured ham as affected by endogenous cathepsin B activity and muscle composition. *J. Food Sci.*, 60(6), 1183-1186.
5. Parreño, M., Sárraga, C., Gil, M. y Cussó, R. (1990). Actividad calpaina en el proceso del jamón curado. En *Abstracts IX Congreso BIOTEC 90*. Murcia, España.
6. Parreño, M., Cussó, R., Gil, M. y Sárraga C. (1994) Development of cathepsin B, L and H activities and cystatin-like activity during two different manufacturing processes for Spanish dry-cured ham. *Food Chemistry* 49, 15-21.
7. Toldrá, F., Rico, E. y Flores, J. (1993). Cathepsin B, D, H and L activities in the processing of dry cured ham. *J. Sci. Food Agric.*, 62, 157-161.
8. F. Toldrá. The enzymology of dry-curing of meat products. En *New technologies for meat and meat products*. Editado por F.J. M. Smulders, F. Toldrá, J. Flores y M. Prieto. *Ecceamst 1992*; *Audet Tijdschriften B. V.*
9. García-Garrido, J.A., Quiles-Zafra, R., Tapiador, J. y Luque de Castro, M. D. (1999). Sensory and

- analytical properties of Spanish dry-cured ham of normal and defective texture. *Food Chemistry*, 67, 423-427.
10. Martín, L., Córdoba, J. J., Antequera, T., Timón, M. L. y Ventanas, J. (1998). Effects of salt and temperature on proteolysis during ripening of Iberian ham. *Meat Science*, 49, 145-153.
  11. Keresse, I. (1984). *Methods of protein analysis*. Chichester: Ellis Horwood Ltd.
  12. Rodríguez-Núñez, E., Aristoy, M. C. & Toldrá, F. (1995). Peptide generation in the processing of dry-cured ham. *Food Chemistry*, 53 (2), 187-190.



# *Implantación y desarrollo del autocontrol en las industrias de salado y secado de jamones*

Pérez Aparicio, José; Hernández Bienes, Manuel; de la Torre Molina, Rafaela; Jurado Pérez, Rafael; Martínez Ruso, Antonio; Morales Franco, Emilio.

Servicio de Salud Pública. Área Sanitaria Norte de Córdoba

## INTRODUCCIÓN

La participación de industriales y comerciantes mediante la implantación y desarrollo de un Sistema de Autocontrol basado en la metodología de análisis de peligros y puntos de control críticos (HACCP) en los establecimientos alimentarios, es considerada en la actualidad un factor esencial para garantizar la seguridad de los productos alimenticios. Por otro lado, la adopción de Buenas Prácticas de Fabricación (BPF) a través de códigos generales específicos, y la realización de Planes de Formación orientados a mejorar los conocimientos del personal en materia de inocuidad de los alimentos, son aspectos que facilitan el objetivo de ofrecer al consumidor alimentos seguros, nutritivos y genuinos.

La legislación alimentaria de la Unión Europea señala como requisito fundamental, que todo establecimiento alimentario posea y ejecute un Sistema de Autocontrol, además de un Programa de Formación para su personal, validados ambos por los Servicios de Control Sanitario Oficial de los Alimentos (CSOA)

## OBJETIVO

Evaluar el nivel de implantación y desarrollo del Autocontrol en la industria de salado y secado de jamones del norte de la provincia de Córdoba

## MATERIAL Y MÉTODOS

El norte de la provincia de Córdoba integra las comarcas del Valle de los Pedroches, y Valle del Guadiato, que poseen una reconocida reputación en la producción de jamones de calidad. Sobre un censo total de 47 industrias cárnicas, 27 desarrollan la actividad de salado y secado de jamones (57 %), algunas de forma no exclusiva.

Para valorar los Sistemas de Autocontrol de las citadas industrias establecemos 3 categorías: Programas Generales de Higiene (PGH), Programas de Formación o Código de Buenas Prácticas de Fabricación (PF/BPF) y Plan HACCP.

Contemplamos 3 posibilidades por categorías:

- A) El establecimiento carece del Plan/Programa o no ha sido validado por los servicios del CSOA
- B) El establecimiento tiene el Plan /Programa pero no lo ejecuta
- C) El establecimiento tiene y desarrolla el Plan Programa

## RESULTADOS

- 17 industrias tienen los PGH (63 %), pero sólo lo desarrollan 16 (59%).
- 12 establecimientos poseen un Plan HACCP (44, %) y todos lo realizan.
- 3 industrias tienen un Programa de Formación (11 %), y solo una lo lleva a cabo.
- Atendiendo a la ordenación sanitaria y por consiguiente de los Servicios de CSOA en Zonas Básicas de Salud, todos los establecimientos de Peñarroya (4) ejecutan un Sistema de Autocontrol (PGH Y HACCP) aunque no realizan un Programa de Formación. En las 3 industrias de Villanueva de Córdoba la situación es similar. EL único establecimiento que desarrolla BF/BPF se localiza en Pozoblanco, aunque de las 7 industrias censadas sólo 3 efectúan el Plan HACCP. Por fin la situación en Hinojosa del Duque es la más desfavorable pues solo 3 de sus 13 establecimientos desarrollan Autocontrol.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La participación de la industria y las recientes metodologías incorporadas al control de alimentos, se encuentran en fase de consolidación ya que cerca del 60 % de los establecimientos desarrollan un sistema, de Autocontrol, algunos de forma parcial.

La dimensión del establecimiento condiciona la existencia y desarrollo de Planes de Formación propios.

Las actividades de formación y promoción de los servicios de CSOA constituyen un elemento imprescindible para alcanzar la aceptación definitiva del Autocontrol.

## *Balance de materia en el jamón curado.*

Hernández Bienes, Manuel; Jurado Pérez, Rafael; Gálvez Barbero, Araceli; Martínez Ruso, Antonio; Pérez Aparicio, José; de la Torre Molina, Rafaela.  
Servicio de Salud Pública. Área Sanitaria Norte de Córdoba

### INTRODUCCIÓN

El jamón curado es el producto cárnico curado preparado de las piezas correspondientes al despiece total de los miembros posteriores de cerdos aptos para el consumo, separados de la semicanal en un punto no anterior al extremo del hueso de la cadera.

El objetivo del presente trabajo es comprobar la correlación existente entre el peso inicial del jamón y los días de curación con respecto a las mermas que tienen lugar en el proceso de curación, estableciendo las diferencias entre cada paso de dicho proceso.

### MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se realiza en uno de los saladeros-secaderos del norte de la provincia de Córdoba, en la zona de la Comarca del Valle del Alto Guadiato.

Se hicieron 3 lotes de 10 jamones cada uno, provenientes de cerdos sacrificados en los meses de abril, mayo y junio del mismo año. Estos lotes fueron sometidos a un proceso de curación que duro 180, 160 y 130 días respectivamente. El proceso de curación fue: despiece del jamón en caliente y paso a cámara de refrigeración a 2-4 °C, posteriormente recorte, sangrado y paso a cámara de salado a 2-4 °C; a los 9-12 días, lavado y paso a cámara de post-salado a 8-10 °C durante 30 días, paso a cámara intermedia a 15-20 °C y 70-73 % de humedad durante 70 días y posteriormente a bodega. Las operaciones se han realizado en "ciclo completo".

### RESULTADO

Los resultados globales en los 3 lotes fueron los siguientes:

Los pesos iniciales eran de 10,49Kg.  $\pm$  1,13; 9,22 Kg.  $\pm$  0,53 y 8,66 Kg.  $\pm$  0,68.

Los resultados parciales fueron: 33,7  $\pm$  2,2; 31,2  $\pm$  2 y 27,63  $\pm$  1,98

- En el proceso de salado las mermas fueron de 7,53 %; 6,10 % y 8,11 %.
- En el proceso de post-salado las mermas fueron de: 3,84 %; 5,31 % y 5,05 %.
- En el proceso intermedio de secado las mermas fueron de 4,27 %; 7,34 % y 7,41 %.
- En el proceso de bodega: 18,06 %; 12,65 % y 7,06 %.

### DISCUSIÓN

Hay que destacar que los jamones con más peso sufren menor porcentaje de merma en igualdad de condiciones de tiempo.

Las pérdidas en bodega durante 72 días son muy superiores a las pérdidas obtenidas en las fases anteriores e incluso a la suma de las restantes fases. Las pérdidas en bodega, durante 52 días, son superiores a las pérdidas obtenidas en las fases anteriores a pesar de haber fases con mayor duración de tiempo. Un paso por bodega de sólo 22 días provoca iguales mermas que el secado a 10-12 °C durante 70 días.



## *Balance de materia en jamón curado de cerdo ibérico.*

De la Torre Molina, Rafaela, Hernández Bienes, Manuel; Jurado Pérez, Rafael; Pérez Aparicio, José; Galvez Barbero, Araceli; Martínez Ruso, Antonio.  
Servicio de Salud Pública. Área Sanitaria Norte de Córdoba

### RESUMEN:

El objetivo del presente trabajo es estudiar las mermas que sufre el jamón ibérico, en su proceso de maduración, así como establecer los correspondientes diagramas de flujos.

### MATERIAL Y MÉTODOS

El material, son los jamones del cerdo ibérico con al menos un 75 % de pureza, sacrificados en un matadero de la comarca del Valle del Alto Guadiato al norte de la provincia de Córdoba.

En el estudio se han hecho 3 lotes de jamones cada uno, los pesos medios han sido de 10,77 Kg.  $\pm$  0,73; 9,95 Kg.  $\pm$  0,39 y 9,87 Kg.  $\pm$  1,86. El período de maduración fue de 180 días, 160 días y 130 días respectivamente, y el proceso seguido fue:

Despiece del jamón en caliente y paso posterior a cámara de refrigeración a 2-4 °C, al día siguiente, se recorta el jamón, se procede al sangrado y paso a cámara de salado a 2-4 °C; a los 9-12 días, lavado y paso a cámara de post-salado a 8-10 °C durante 30 días, paso a cámara intermedia a 15-20 °C y 70-73 % de humedad durante 70 días y posteriormente a bodega. Las operaciones se han realizado en "ciclo completo".

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las mermas obtenidas en los 3 lotes han sido de 28 %  $\pm$  1,65; 24,2 %  $\pm$  0,73 y 26,92 %  $\pm$  3,11.

Hay que destacar la gran variedad obtenida en el tercer lote, al ser este el menos homogéneo de los tres.

Se comprueba que a igual tiempo de maduración, la merma es menor a mayor peso inicial del jamón. Los mayores porcentajes de pérdidas tienen lugar en el secadero a 10 °C, siendo estas pérdidas el doble a las habidas en bodega en un período de igual tiempo.



## *Balance de materia del jamón ibérico frente a jamón de cerdo blanco.*

Hernández Bienes, Manuel; Jurado Pérez, Rafael; Gálvez Barbero, Araceli; Martínez Ruso, Antonio; Pérez Aparicio, José; de la Torre Molina, Rafaela.  
Servicio de Salud Pública. Área Sanitaria Norte de Córdoba.

### RESUMEN:

El objetivo del presente estudio es comparar las mermas que sufre el jamón proveniente de cerdos del tronco ibérico frente a las obtenidas en el jamón de cerdos blancos.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se hicieron 6 lotes de 10 jamones cada uno, 3 de cerdos ibéricos y 3 de cerdos blancos sacrificados en los meses de abril, mayo y junio, en un matadero de la Comarca del Valle del Alto Guadiato, en el norte de Córdoba.

El período de control fue de 180, 160 y 130 días respectivamente. El proceso de elaboración fue igual para cada lote: despiece en caliente y paso a cámara de refrigeración a 2-4 °C. Al día siguiente, recorte del jamón, sangrado, paso a cámara de salado a 2-4 °C durante 8-12 días (día por Kg. de jamón), lavado y paso a cámara de post-salado durante 30 días a 8-10 °C y un 70-73 % de humedad; Paso durante 70 días a cámara intermedia (15-20 °C) y posteriormente a bodega (22 °C en invierno y 30-35 °C en verano).

### RESULTADOS

Las mermas obtenidas en los 3 lotes de jamón de cerdo ibérico son 28 %  $\pm$  0,74; 24,2 %  $\pm$  0,74 y 26,92 %  $\pm$  3,11. Hay que destacar en este último lote que fue el menos homogéneo. Los pesos medios iniciales fueron de 10,77 Kg.  $\pm$  0,73; 9,95 Kg.  $\pm$  0,39 y 9,87 Kg.  $\pm$  1,86 respectivamente.

Las mermas obtenidas en los 3 lotes de jamones del tronco blanco fueron de 33,7 %  $\pm$  2,2; 31,4 %  $\pm$  2 y 27,63 %  $\pm$  1,98. Sus pesos medios iniciales fueron de 10,49  $\pm$  1,13; 9,22  $\pm$  0,53 y 8,66  $\pm$  0,68 respectivamente.

### DISCUSIÓN

Se comprueba que las mermas obtenidas en el jamón de cerdos ibéricos en iguales condiciones de tiempo, son menores a las obtenidas en el jamón de cerdo blanco. Así mismo, se observa que las mayores pérdidas en el jamón ibérico tienen lugar en el proceso de secado intermedio a 8-10 °C, frente al jamón blanco que tienen lugar estas pérdidas en bodega.





# *Evolución de la microbiota fúngica del jamón: influencia de los conservadores.*

M. Jodral; M.C. Gallardo; S. Serrano; M. Villarejo y M.M. Murillo.

Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos. Universidad de Córdoba.

## RESUMEN

Se estudia de forma experimental, sobre un lote de jamones blancos, la influencia de los conservadores permitidos por la legislación para el tratamiento externo de los jamones durante su elaboración, este tratamiento no reduce de forma significativa la carga fúngica superficial cuando se utilizan a las dosis máximas permitidas.

## OBJETIVOS

Es una práctica común en algunos secaderos, la utilización de conservadores en la cura de jamones, lo cual puede provocar una variación en la microbiota presente, el objetivo de este trabajo ha sido: Estudiar la influencia del tratamiento externo con conservadores (E-200, E-210, E-216 y E-224), la evolución de la microbiota de un lote de jamones a lo largo de su proceso de maduración.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se procede al tratamiento superficial con los conservadores seleccionados, solos o en mezcla, de un lote de 14 jamones de cerdo blanco sometidos a curación según el esquema propuesto por León (1990).

Se realizan 13 tratamientos diferentes atendiendo al conservador empleado y sus mezclas, de ellos, 5 se aplican de una sola vez; 4 se distribuyen en dos aplicaciones a lo largo del proceso de maduración y otras cuatro se aplican repartidas en 4 tiempos distintos durante la elaboración. Las aplicaciones se realizan mediante pulverizaciones de suspensiones acuosas de los conservadores.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No existen diferencias significativas entre los recuentos realizados en los jamones tratados y el testigo. La variabilidad observada entre los recuentos obtenidos, es debida al número inicial de esporas existentes en el jamón fresco (contaminación inicial) y a la diferencia entre los distintos días de tratamiento.

## CONCLUSIONES

Las dosis máximas permitidas por la legislación, para estos conservadores no tienen efecto de inhibición sobre el crecimiento fúngico, sería necesario aumentar las dosis para conseguir este fin, con el consiguiente riesgo toxicológico para el consumidor, por ello consideramos que no es necesaria su aplicación.

## OBJETIVO

Crear un PUNTO DE ENCUENTRO O COMUNIDAD VIRTUAL entre investigadores e integrantes del Sector, donde se discuta sobre las últimas aportaciones científicas, se contrasten experiencias y se pueda intercambiar información, inquietudes o resultados entre todas las partes de forma fluida.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para poder ofrecer este Servicio RedIRIS tiene instalado un servidor Sun Sparcserver 1000 con 320 Mb de RAM, 1Gb de VRAM y capacidad en Disco Duro de 20 Gb para el servicio de listas de distribución. Como Sistema Operativo se emplea Solaris 7 y como Software del servidor de listas el programa LISTSERV 1.8d. Este programa es el responsable de atender peticiones y distribuir los mensajes a cada uno de los miembros de las listas de distribución tanto nacionales como internacionales alojadas en el servidor de REDIRIS.

Todas las listas que gestiona el programa LISTSERV deben de tener por lo menos un administrador o coordinador que tendrá una serie de responsabilidades hacia la lista y sus miembros.

El administrador es la persona que arranca la lista y se encarga de divulgarla de forma adecuada. Esta persona debe comprometerse a seguir en todo momento las normas impuestas por el gestor del LISTSERV así como hacer un correcto uso de la misma.

Algunas de las numerosas ventajas que ofrece REDIRIS al soportar una lista de correo concreta son :

- Posibilidad de disponer de un formulario automático para la suscripción.
- Posibilidad de cargar documentos asociados a la lista accesibles para los miembros de la lista vía correo, FTP y/o Web.
- Distribución rápida entre los suscriptores de los mensajes enviados a una lista.
- Difusión internacional de la lista.
- Servidor de ficheros asociados a la Lista.
- Archivos de listas en formato HTML.
- Disposición de una página Web residente en RedIRIS, diseñada por el administrador de la lista.
- Gestión completa de la lista de distribución así como facilitar soporte técnico y rápido a cualquier problema.

Existen varios aspectos de interés en el uso y administración de listas de correo alojadas en RedIRIS como son el hecho de que no esté permitido el uso de las listas para extraer beneficios económicos, la gratuidad de la suscripción a una lista por parte de cualquier usuario y la ausencia de responsabilidades por parte de RedIRIS y del administrador de la lista de la información distribuida en ella. El único responsable de la información distribuida a través de una lista es el emisor del mensaje.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La lista de distribución CERDO-IBERICO fue promovida y creada en junio de 1999 por el Departamento de Producción Animal (en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y Montes) de la Universidad de Córdoba .

En dichas lista se pretende dialogar sobre todos aquellos aspectos relacionados con el cerdo Ibérico y sus productos derivados (jamón, lomo, embutidos, etc.) tales como:

- Sistema productivo
- Calidad de la canal
- Genética
- Calidad de los productos derivados
- Evaluación de la calidad
- Comercialización de los productos

Dentro de ella tienen cabida investigadores, entidades públicas, productores, industriales y personal interesado en el cerdo Ibérico. En ella se tratan discusiones de tipo científico si bien se aceptan otros aspectos tales como noticias del Sector, consultas acerca del sistema productivo o elaborador de piezas nobles y embutidos, etc.

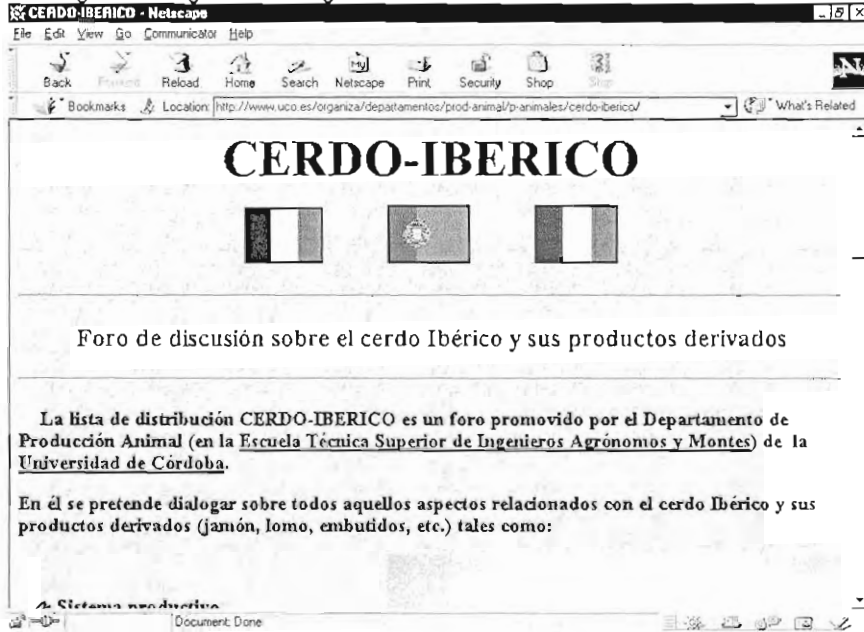
En la actualidad se encuentran suscritos a la lista más de 190 personas procedentes en su mayoría de España si bien existe un número importante de suscriptores de Europa y América Latina. El

perfil medio del usuario de la lista es el de técnico / investigador relacionado con el sector del cerdo Ibérico. Sin embargo, están incluidos en ella ganaderos, industriales y particulares interesados en dicho sector.

Hasta la fecha, se han recibido más de 200 consultas relacionadas con los diferentes aspectos de interés como pueden ser noticias empresariales, comunicaciones de conferencias o jornadas de interés, consultar relativas a producción y elaboración de productos derivados, consultas acerca de patologías animales, etc.

Para la gestión y consulta de todos los mensajes recibidos en la lista desde su creación, se ha diseñado una página web alojada en el servidor LUCANO de la Universidad de Córdoba y accesible a través de RedIRIS (Figura 2).

Figura 2. Página web de gestión de la lista de correo CERDO-IBERICO.



La dirección de acceso a dicha página web es:

<http://www.rediris.es/list/info/cerdo-iberico.html>

Dicha página, disponible en francés, italiano y portugués, contiene información acerca de la lista de correo como es las normas de su uso (como darse de alta o baja, consulta de personas suscritas, etc.) y acceso y consulta a todos los mensajes enviados a ella.

Junto a esta información, en la web se han incluido una sección actualizada en la que se informa de las últimas noticias de interés para el sector (publicación de libros, decretos, noticias disponibles mediante agencias, etc.) así como una sección con enlaces de interés relacionados con el cerdo Ibérico y sus productos. En esta última sección se incluyen más de 60 enlaces a Organismos Oficiales, Asociaciones y Organizaciones Profesionales, Centros de Investigación, Publicaciones e Industrias de productos de cerdo Ibérico.

Además, se ha incluido en dicha web una sección con una base de datos de publicaciones y datos bibliográficos junto con la dirección de contacto de los autores. En esta sección es posible obtener documentos de texto completos relativos a jornadas celebradas o comunicaciones científicas de interés.

El éxito que dicha página ha tenido queda reflejado en las más de 6000 visitas recibidas desde su publicación, procedentes la mitad de ellas de España y el resto, fundamentalmente, de países de Europa y América Latina.

## AGRADECIMIENTOS

A la Red Española de Investigación y Desarrollo (RedIRIS) perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas y al Centro de Cálculo Científico de la Universidad de Córdoba por el soporte de la lista y su apoyo técnico.

## BIBLIOGRAFÍA

- Web Red Española de I+D. CSIC. <http://www.rediris.es/>
- Web Centro de Cálculo Científico. Universidad de Córdoba. <http://www.uco.es/ccf/>

# *Influencia del proceso tecnológico sobre las características sensoriales del jamón curado*

Galán Soldevilla, H.; Ruiz Pérez-Cacho, M.P.; Mejías Carpena, C.; Pérez Alcántara, G; Torres Muñoz, M.C.; León Crespo, F.

Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos. Planta Piloto de Tecnología de los Alimentos. Universidad de Córdoba.

## RESUMEN

Se presentan los resultados del análisis sensorial realizado sobre muestras de jamones procedentes de cinco lotes diferentes —dos comerciales y tres elaborados en Planta Piloto: dos de forma tradicional con diferentes periodos de sal (7 y 9 días) y uno mediante un nuevo procedimiento acelerado de fabricación— utilizando el método de Análisis Descriptivo Cuantitativo (Q.D.A.). Este método incluye la evaluación de cinco atributos sensoriales analíticos (color, olor, sabor, jugosidad y salazonado) así como la aceptabilidad general usando una escala no estructurada de diez centímetros de longitud. En cada jamón se ha estudiado la zona correspondiente a la "babilla". Los análisis de varianza demuestran que no existen diferencias significativas entre lotes para los atributos olor y jugosidad, existiendo para el resto de los atributos incluida la aceptabilidad. El Test de diferencias de Scheffé indica que el lote comercial C2 es distinto del resto de lotes.

## INTRODUCCIÓN

La calidad sensorial se evalúa a través de los sentidos (vista, olfato, gusto, tacto y oído) no existiendo instrumentos mecánicos o electrónicos que puedan sustituir el dictamen del hombre (Costell y Durán, 1981). Su importancia tecnológica y económica es evidente puesto que a través de ella se puede predecir el éxito o el fracaso de los avances e innovaciones en el sector agroalimentario. Cada vez son más las personas que apoyan esta técnica como árbitro final de la calidad de los alimentos (Anzaldúa-Morales, 1994; Jellinek, 1985; Lyon, 1992; Risvik 1994).

Una técnica muy utilizada en análisis sensorial para cuantificar los distintos atributos sensoriales de un producto es el Análisis Descriptivo cuantitativo (Q.D.A.). Esta técnica fue desarrollada por Sidel y Stone a partir de la técnica del Perfil del Flavor (Szczeniak, 1963) y se diferencia de ésta en la escala de medida utilizada y en la forma de presentar los resultados (Sidel y Stone, 1967).

El objetivo del presente trabajo es el de establecer si existen diferencias entre las características sensoriales de jamones fabricados según el nuevo procedimiento acelerado de elaboración y las de jamones fabricados mediante la técnica tradicional.

## MATERIAL Y MÉTODOS

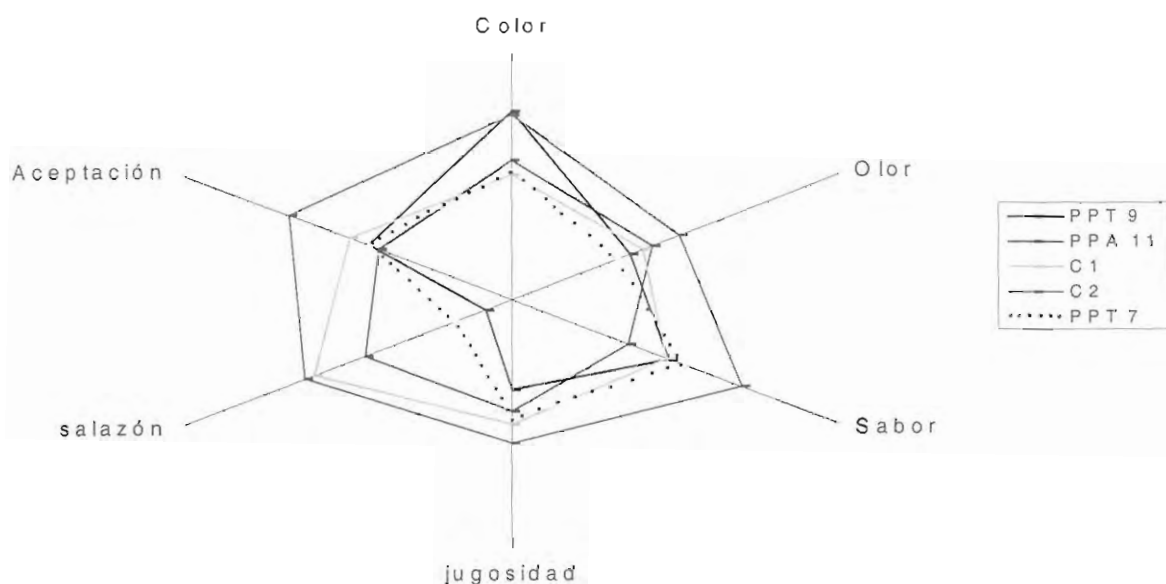
### Material:

Cinco lotes de tres jamones cada uno, dos comerciales (C1 y C2) y tres elaborados en Planta Piloto: dos de forma tradicional con diferentes periodos de sal de 7 y 9 días, respectivamente (PPT 7 y PPT 9) y uno mediante un nuevo procedimiento acelerado de fabricación (PPA 11) que, tras un periodo de 11 días en sal, se somete simultáneamente a las fases de estabilización y maduración.

### Métodos:

Análisis Descriptivo Cuantitativo (Q.D.A.).

De cada jamón se toma una muestra correspondiente a la zona de la babilla y se analizan los cinco atributos sensoriales (color, olor, sabor, jugosidad y salazonado) y la aceptabilidad general utilizando una ficha descriptiva con escala no estructurada de diez centímetros de longitud. El análisis se realiza en sala de cata con un panel analítico formado por once catadores entrenados. Los resultados se analizan mediante el programa estadístico Statistica y se presentan en un gráfico de tela de araña.



## RESULTADOS Y DISCUSION

Los valores medios de los resultados obtenidos en el Análisis Descriptivo Cuantitativo se incluyen en la Tabla 1 y se representan en la figura 1.

	PP7	PP9	PPA11	C1	C2
Color	6,6 <sup>a</sup>	7,8 <sup>b</sup>	6,8 <sup>a</sup>	6,5 <sup>a</sup>	7,7 <sup>b</sup>
Olor	5,5	5,8	6,1	6,0	6,5
Sabor	6,6 <sup>a</sup>	6,4 <sup>a</sup>	5,8 <sup>a</sup>	6,4 <sup>a</sup>	7,5 <sup>b</sup>
Jugosidad	6,4	5,8	6,2	6,5	6,7
Salazonado	4,9 <sup>a</sup>	4,4 <sup>a</sup>	6,2 <sup>b</sup>	7,7 <sup>b</sup>	7,2 <sup>b</sup>
Aceptabilidad	6,2 <sup>a</sup>	6,2 <sup>a</sup>	6,0 <sup>a</sup>	6,5 <sup>a</sup>	7,4 <sup>b</sup>

Tabla 1- Valores medios de los resultados del Análisis Descriptivo Cuantitativo

El análisis de varianza muestra que no existe diferencias significativas entre lotes para los atributos olor y jugosidad, existiendo diferencias significativas a un nivel del 95% para el color ( $F=5.5037'$ ), sabor ( $F=4.0693'$ ) y aceptabilidad ( $F=3.7601'$ ) y del 99% para el salazonado ( $F=8.9103''$ ). El Test de diferencias de Scheffé, representado en la Tabla 1 por letras minúsculas, indica que a un nivel de significación del 95% de probabilidad el lote comercial C2 es diferente del resto.

Los resultados obtenidos muestran que no existen diferencias apreciables entre las características sensoriales de jamones fabricados según el nuevo procedimiento acelerado de elaboración y las de jamones fabricados mediante la técnica tradicional.

## BIBLIOGRAFIA

- Anzaldúa-Morales, A. (1994). La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica, Editorial Acribia, S.A.
- Costell, E. Y Durán, L. El análisis sensorial en el control de la calidad de los alimentos, Revista de Agroquímica y Tecnología de los Alimentos. 21 (1) Pág. 1-10.
- Jellinek, G. (1985). Sensory evaluation of food, Theory and practice. Ed. Ellis.. Horwood England.

- Lyon, D.H. et al. (1992). Guidelines for sensory analysis in food product development and quality control. London, Ed. Chapman & Hall.
- Risvik, E. (1994). Sensory properties and preferences. Meat Science, 36, Pág. 76-77.
- Sidel y Stone, (1992). Sensory evaluation practice. Academic Press. Inc.
- Szczesniak, A.S. (1963). Food Technology. 28 (11), Pág. 24

<b>Nombre:</b>	<b>Fecha:</b>
<b>Nº ensayo:</b>	
<b>Color</b>	_____
<b>Olor</b>	_____
<b>Sabor</b>	_____
<b>Jugosidad</b>	_____
<b>Aceptabilidad</b>	_____





# *Imagen de calidad del jamón curado mediante la entrevista de experiencia*

Galán Soldevilla, H.; Ruiz Pérez-Cacho, M.P.; Mejías Carpena, C.; Pérez Alcántara, G.; Torres Muñoz, M.C.; León Crespo, F.

Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos. Planta Piloto de Tecnología de los Alimentos. Universidad de Córdoba.

## RESUMEN

Se realiza un análisis de la imagen de la calidad del jamón en la población de Córdoba capital mediante el método de la entrevista de experiencia. Del total de grandes superficies y comercios locales existentes en la ciudad de Córdoba, se visitan tres hipermercados, dos grandes cadenas de supermercados y dos tiendas locales. Las entrevistas se dirigen al personal responsable de la venta asistida de charcutería. El análisis de las entrevistas muestra cómo en los últimos años el hábito de consumo de los productos cárnicos ha cambiado, aumentando la venta de cocidos en detrimento de los curados a excepción del jamón que ha experimentado un aumento importante. El jamón más consumido es el procedente del cerdo blanco por su menor precio y el consumidor demanda jamones con forma alargada, peso entre 6 y 7,5 kg, con poca grasa y bajo contenido en sal.

## INTRODUCCIÓN

El *análisis de la imagen de la calidad de un producto* es una técnica utilizada con objeto de obtener, de un determinado colectivo, la imagen de las empresas, marcas o productos. Esta imagen es el resultado neto de la interacción de todas las experiencias, impresiones, creencias, sentimientos y conocimientos que las personas tienen del producto, marca o empresa (Cobra, 1994; Ortega, 1994). De manera general, su percepción puede realizarse por los siguientes colectivos: consumidores actuales o potenciales y distribuidores actuales o potenciales. La elección del colectivo está asociada al tipo de objetivo de la encuesta y al tipo de mercado donde es aplicada (Cobra, 1994).

El objetivo del presente trabajo es realizar un análisis de la imagen de la calidad del jamón en la población de Córdoba capital. Se pretende evaluar los gustos de los consumidores como estudio previo a otros trabajos de investigación desarrollados por el Grupo de investigación Planta Piloto de Tecnología de los Alimentos de la UCO.

## MATERIAL Y METODOS

### Material:

Jamón curado procedente de cerdo blanco y cerdo ibérico.

### Método:

Entrevista de experiencia.

Se trata de un método cualitativo de entrevista personal que sondea la opinión de una muestra representativa y selectiva de personas asociada con el propósito de la investigación. El tipo de entrevista utilizada es el de respuestas abiertas. El modelo de entrevista utilizado se presenta en la Figura 1. La muestra objeto de estudio está compuesta por las personas responsables de la venta asistida de grandes superficies y comercios locales de la ciudad de Córdoba.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Del total de grandes superficies y comercios locales existentes en la ciudad de Córdoba, se visitan tres hipermercados, dos grandes cadenas de supermercados y dos tiendas locales. Los resultados obtenidos a partir de las entrevistas realizadas se presentan a continuación:

1. Los productos cárnicos más vendidos en los siete establecimientos son los denominados *cocidos* por su mayor variedad en el mercado que abarca desde productos bajos en grasas, en sal y digestivos — ideales para dietas blandas, poblaciones sedentarias y cada vez de edad más avanzada—, hasta productos más energéticos y baratos destinados, preferentemente, al consumo infantil.

2. El hábito de consumo de los productos cárnicos ha cambiado en los últimos cinco años: aumenta el consumo de productos cocidos en detrimento de los curados a excepción del jamón que ha experimentado un aumento importante.
3. Los criterios establecidos por los hipermercados y grandes cadenas de supermercados para seleccionar las marcas comerciales de jamón son, básicamente, que se pueda garantizar la *distribución* del producto en todos los puntos de venta nacionales y su *trazabilidad*. En las tiendas locales se seleccionan preferentemente productos autóctonos y con denominación de origen.
4. Los jamones de mayor volumen de venta son los procedentes del cerdo blanco, por su menor precio. Sin embargo, en establecimientos especiales localizados en el centro de la ciudad la venta de jamón ibérico es mayor. Esto es debido al tipo de consumidor que se dirige a cada establecimiento —en grandes superficies, familias con hijos que realizan la compra mensual y en establecimientos especiales, personas de alto nivel económico, normalmente hombres y que compran productos muy concretos.—.
5. La forma habitual de venta del jamón es "al corte" aunque, últimamente, está aumentando el consumo de jamón blanco envasado, tanto loncheado como en taquitos. La venta de piezas enteras está unida a fechas determinadas (Navidad, Bodas, Bautizos, Santos...).
6. El consumidor se basa al realizar la compra, principalmente, en el precio y a igualdad de precio elige marca comercial (normalmente productos locales si existen). Demanda jamones con forma alargada, peso entre 6 y 7,5 kg, con poca grasa y bajo contenido en sal. Esto se relaciona con el estilo de vida actual.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Cobra, M. (1994). Administración estratégica del mercado. Sao Paulo; Ediciones Atlas.
- Ortega, E. M. (1994). Manual de investigación comercial. Madrid, Ediciones pirámide.

#### GUIÓN DE ENTREVISTA

Empresa: \_\_\_\_\_  
 Cargo: \_\_\_\_\_  
 Forma jurídica: \_\_\_\_\_

1. ¿Cuáles son los productos cárnicos más vendidos en su empresa?  
 Embutidos crudo-curados (salchichón, chorizo...)  
 Jamón  
 Productos cárnicos cocidos (mortadela, jamón york...)
2. En los últimos 5 años, ¿Ha variado el tipo de producto cárnico más vendido?  
 No  
 Si \_\_\_\_\_
3. ¿Cuáles son los criterios establecidos por su empresa para seleccionar las marcas comerciales de jamón?
4. ¿Qué jamones son los de mayor volumen de venta?  
 Provincia de Córdoba  
 Multinacionales  
 Denominación de origen
5. En los últimos 5 años, ¿Ha variado el tipo de jamón más vendido?  
 No  
 Si \_\_\_\_\_








6. Si ha variado, ¿Cuál ha sido el motivo principal?
7. En su opinión, ¿Cuál es el jamón preferido por el consumidor? (raza, tamaño, grasa, jugosidad/seco, otros)
8. ¿Cuál es la forma habitual de venta?
- Al corte
  - Pieza entera
  - Loncheado y envasado
9. ¿Cuáles son los criterios en los que se basa el consumidor al realizar la compra?
- Precio
  - Marca comercial
  - Moda
  - Recomendado por otra persona
  - Disponibilidad en el mercado
10. En los últimos 5 años, ¿Han variado los gustos de los consumidores?
- No
- Si \_\_\_\_\_

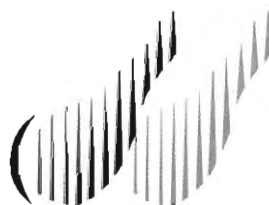
(Color, forma, tamaño...)







AGRICULTURA	
GANADERÍA	
PESCA Y ACUICULTURA	
POLÍTICA, ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIA	
FORMACIÓN AGRARIA	
CONGRESOS Y JORNADAS	
R.A.E.A.	



# I Congreso Mundial del Jamón

sobre ciencia, tecnología  
y comercialización

ISBN 84-8474-029-3



9 788484 740292  
P.V.P.: 2.625 Ptas. 15,78 €



JUNTA DE ANDALUCÍA

Consejería de Agricultura y Pesca