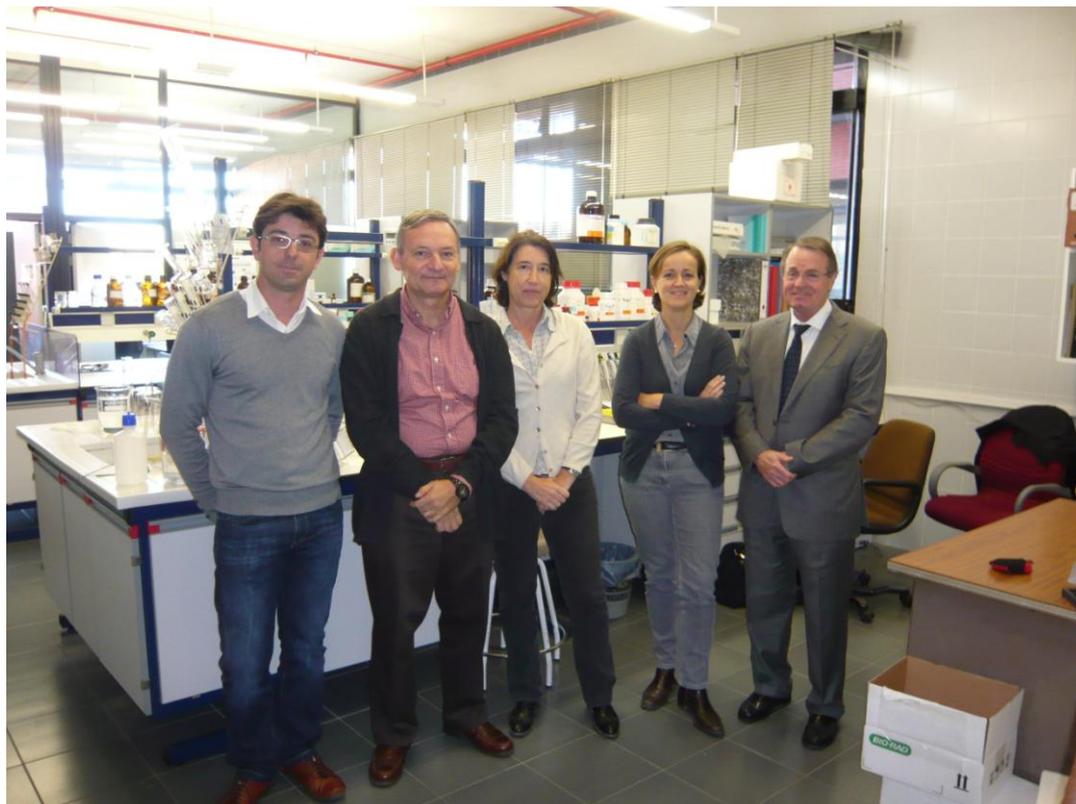


## GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

### Ciencia de la Carne y Proteómica

*Miguel Ángel Sentandreu Vicente*

Laboratorio de Ciencia de la Carne. Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (CSIC).  
Avenida Agustín Escardino, 7. 46980 Paterna (Valencia)



*De izquierda a derecha: Miguel Ángel Sentandreu (Científico Titular), Fidel Toldrá (Profesor de Investigación), María Concepción Aristoy (Investigador Titular de OPIS), Mónica Flores (Investigador Científico), José Luis Navarro (Profesor de Investigación)*

Aprovecho la oportunidad de escribir unas líneas en este número de la revista para dar a conocer nuestro grupo de trabajo, el laboratorio de Ciencia de la Carne del Instituto de Agroquímica y Tecnología (CSIC), y cómo ha sido hasta ahora nuestra relación con el apasionante mundo de la Proteómica. En líneas generales, el grupo ha centrado tradicionalmente su interés en el estudio de la calidad y propiedades de la carne y los productos cárnicos, en especial el estudio de los productos cárnicos crudos curados como embutidos y jamón curado. Hay que destacar los esfuerzos

realizados en el estudio de los mecanismos de generación del aroma y sabor y la percepción de los mismos por parte del consumidor. También se ha trabajado en el desarrollo de métodos que permitan asegurar un control rápido y objetivo tanto de las materias primas como del procesamiento de la carne. Asimismo, se ha trabajado en tratar de mejorar el valor nutritivo de la carne y los productos cárnicos modificando el perfil lipídico de los mismos o disminuyendo el contenido en sal, por poner algunos ejemplos.

Nuestras primeras incursiones en el mundo de la Proteómica se remontan al año 1998, cuando decidí realizar una estancia en el Physiologisch-Chemisches Institut de Tübingen (Alemania) para tratar de identificar los péptidos responsables del sabor típico de jamón curado. Aquello no fue fácil; hubo primero que fraccionar el extracto de jamón en una columna de exclusión molecular, probar literalmente las fracciones para determinar dónde eludía el inconfundible sabor a jamón y posteriormente desarrollar una buena separación de los péptidos en HPLC para poder identificarlos con un clásico secuenciador de péptidos en fase líquida (AB). De este modo, se pudieron identificar 11 péptidos dentro de la fracción del sabor a jamón serrano.

Durante el periodo 2000 – 2002 tuve la oportunidad de realizar una estancia posdoctoral en el Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) en Francia con el Dr. Ahmed Ouali, una de las figuras más destacadas en la bioquímica del músculo postmortem. Durante ese periodo se montó la “Plate Forme Protéomique” con la puesta en marcha de un MALDI-TOF (AB) y un LC-ESI-MS/MS (Thermo), lo que supuso una revolución en el centro y la entrada en la era proteómica tal y como se entiende hoy en día. Recuerdo que en esa época allí todo esto era muy novedoso, costaba hacerse una idea de lo que la Proteómica podía aportar en nuestras líneas de trabajo en Ciencia de la Carne. Se consiguió no obstante realizar un trabajo interesante empleando el MALDI-TOF y la técnica de la huella peptídica en la caracterización de las diferentes isoformas de las catepsinas B y L que pueden existir en el músculo esquelético.

Después de esta etapa, de nuevo en Valencia, nos planteamos continuar con las posibles aportaciones que la Proteómica podía deparar en el estudio de la carne y los productos cárnicos. De este modo, desde el laboratorio de Carnes del IATA nos pusimos en contacto con Juanjo Calvete para trabajar juntos en lo que podíamos denominar la “Peptidómica del Curado”. Básicamente, lo que se pretendía era emplear la espectrometría de masas en la identificación de los fragmentos de proteínas

generados durante el procesado del jamón serrano. Durante este periodo se produce una intensa degradación de las proteínas del músculo, debido a que las propias enzimas proteolíticas del músculo continúan siendo activas a pesar de la muerte del animal. Esto da lugar a la generación de una gran cantidad de aminoácidos libres y péptidos de pequeño tamaño, lo que contribuye directamente al desarrollo de las características organolépticas típicas del jamón. Desarrollando distintas etapas de fraccionamiento del extracto de jamón y continuando con el análisis posterior que Juanjo realizó de las fracciones mediante la espectrometría de masas en tándem se consiguieron identificar varios fragmentos de proteínas musculares como la actina y la miosina. Era la primera vez que se identificaban fragmentos de degradación de estas proteínas en el jamón, de modo que el trabajo tuvo buena acogida en la comunidad científica, publicándose una reseña de este trabajo (Sentandreu et al. 2007. *J. Agric. Food Chem.* 55, 3613) en el número de mayo de 2007 de la revista *Journal of Proteome Research* con foto de jamón incluida. He de hacer no obstante una crítica a esta reseña ya que el autor del texto confundía de manera imperdonable un poscittu italiano con un jamón serrano. Este trabajo se ha continuado posteriormente con la identificación de un gran número de fragmentos de proteínas musculares de distintos tipos y tamaños, lo que ha puesto en evidencia la enorme y compleja maquinaria proteolítica que está actuando durante todo el proceso de curado. Todo esto ha supuesto un paso importante para poder entender mejor las complejas reacciones bioquímicas que tienen lugar en la elaboración de un producto como el jamón curado.

Otra de las líneas de trabajo de interés de los últimos años es el proyecto que se realizó conjuntamente con la School of Biological Sciences (Royal Holloway) de la Universidad de Londres. El proyecto fue financiado por la UK Food Standards Agency y tenía como objetivo el emplear la tecnología proteómica en el desarrollo de una metodología robusta y sensible capaz de identificar péptidos biomarcadores específicos de las distintas especies de carne que se pueden encontrar en los

productos cárnicos, con objeto de evitar prácticas fraudulentas en la elaboración y el etiquetado de los mismos. El desarrollo de esta metodología se presentó recientemente en las II Jornadas Bienales de Jóvenes Investigadores en Proteómica, publicándose posteriormente en la revista *Journal of Proteome Research* (Sentandreu et al. 2010. *J. Prot. Res.* 9, 3374). Recientemente también hemos llevado a cabo un trabajo en colaboración con el laboratorio de Proteómica del Centro de Investigación Príncipe Felipe en Valencia, con objeto de caracterizar los péptidos que se pueden originar después de la digestión de la carne de cerdo por acción de las enzimas gastrointestinales. Uno de los aspectos más interesantes de este trabajo, también presentado en las II Jornadas Bienales de Jóvenes Investigadores en Proteómica, ha sido el identificar, después del proceso de digestión, péptidos procedentes de las principales proteínas musculares con una potencial actividad antihipertensiva.

De todo lo comentado en estas líneas se puede ver fácilmente el gran impacto que la

metodología proteómica ha tenido, y supongo que seguirá teniendo, en el desarrollo de nuestras investigaciones dentro del área de Ciencia de la Carne. Independientemente de todo lo que nuestro grupo haya podido aportar, todo esto no hubiera sido posible sin los apoyos y las colaboraciones de personas con las que hemos tenido el placer de contar. En Valencia, tenemos mucho que agradecer tanto a Juanjo Calvete como a Manolo Pino y Luz Valero por el interés y apoyo que siempre han mostrado por nuestra investigación, que no siempre sigue los protocolos más estándares de trabajo. En Inglaterra también hay que agradecer personalmente al Prof. Peter Bramley y al Dr. Paul Fraser la confianza depositada en el desarrollo del proyecto de los marcadores peptídicos que tan buena acogida tuvo en las jornadas de Córdoba. Ojala que el futuro y la Proteómica nos deparen momentos tan agradables como los que hemos vivido hasta ahora en buena compañía.