

Conferencia de Isabel Cambero Rodríguez (25/06/2018)

Resonancia Magnética Nuclear (RMN) y Tecnología Alimentaria, un binomio con futuro

Excelentísimo Sr. Presidente. Excelentísimas y excelentísimos Sras. y Sres. Académicos. Doctores y licenciados presentes en la sala. Distinguido público. Amigas y amigos.

Muchas gracias Sr. Presidente por encargarme la presentación de la catedrática del área de Tecnología de los Alimentos, Isabel Cambero a la que deseo expresarle mi agradecimiento por haber aceptado la invitación que le ha hecho esta Academia para dictar una conferencia. Es un gran honor presentarla porque tiene para mí un significado especial, pues es uno de nuestras más brillantes discípulas y lo digo en plural porque es también discípula del Prof. Sanz Pérez, presente en la sala. Realmente, fue él quien, en los exámenes orales que acostumbraba hacer, advirtió el talento que tenía y le propuso realizar su tesis doctoral en el Departamento denominado entonces de Higiene y Tecnología de los Alimentos que, de acuerdo con las actividades docentes y científicas que en él se desarrollan es, en mi opinión, la mejor designación entre todas las que le han adjudicado. Fue así como, una vez licenciada en Veterinaria en 1982 en las especialidades de Medicina y Sanidad y Bromatología y Tecnología de los Alimentos, se incorporó al departamento y se integró en nuestro grupo de investigación bajo la supervisión del prematuramente fallecido profesor De la Hoz (vaya hacia él un emocionado recuerdo) y la mía para realizar su tesis doctoral con una beca de Formación de Personal Investigador del entonces Ministerio de Educación y Ciencia. Su trayectoria, pues, está ligada a la del grupo que tuve el honor de coordinar durante años hasta que mis discípulos me superaron, entre ellos, Isabel. En 1987 defiende su tesis obteniendo la calificación de *"cum laude"*.

Una vez doctora, le sugerimos que le convendría realizar una estancia postdoctoral en el extranjero para ampliar su formación en Tecnología de la Carne. En las décadas de 1970 y 1980 las tres

instituciones de mayor prestigio que había en Europa en esta temática eran el *Meat Research Intitute* (MRI) de Langford (Bristol), dirigido por el profesor Ingram, el Departamento de *Food Science* de la Universidad de *Nottingham*, dirigido por el profesor Lawrie y el Departamento de Química y Física del Centro Federal de Investigaciones Cárnicas de *Kulmbach* (Baviera), dirigido por el profesor Honikel. Entre las solicitudes que hizo, le concedieron una beca del DAAD (Instituto Alemán para el Intercambio Académico) incorporándose en 1988 al instituto de Kulmbach bajo la supervisión del Dr. Konikel para realizar investigaciones sobre extractos cárnicos. Allí permaneció durante 15 meses y tras finalizar su estancia obtuvo un plaza de Profesor Titular en 1990. Pasados algo más de cuatro lustros, logró en 2012 la acreditación Nacional al Cuerpo de Catedráticos de Universidad, accediendo al mismo de forma activa hace un par de meses.

La actividad investigadora de la profesora Cambero es abundante y de gran calidad; queda reflejada en el centenar de publicaciones en revistas internacionales indexadas; le han concedido los 5 sexenios de investigación que hasta ahora ha solicitado y su índice h es de 23 según la información de Scopus. Su labor investigadora se ha centrado en diversas vertientes relacionadas con la composición, mejora y conservación de alimentos de origen animal. **Comenzó con el estudio** del efecto de la dieta en la composición lipídica del tejido muscular de la conejo y la trucha con el objetivo de aprovechar subproductos de la industria alimentaria. En esta línea realizó su tesis doctoral y participó activamente en los experimentos que realizaba el becario Antonio Cobos, hoy día catedrático de la Universidad de Santiago. El resultado de esta fase quedó reflejado como coautora de una decena de artículos en revistas internacionales. Hacia la mitad de la década de 1990 cayó en nuestras manos un artículo de un investigador llamado Artemis Simopoulos, del *Center for Genetics, Nutrition and Health de Washington* que advertía del excesivo porcentaje de ácidos grasos omega-6 en los alimentos actuales en

detrimento de los omega-3, lo que podía conducir a desórdenes fisiológicos y, por tanto, se debía reducir la relación omega-6:omega-3 desde los valores 14-16, hasta un valor de 4 o menos que era la ajustada por la naturaleza a lo largo de los años. Aprovechando el dominio que el grupo tenía de la analítica lipídica desarrollamos un par de proyectos financiados por la CICYT entre 1998 y 2004 para enriquecer en omega-3 la carne y productos cárnicos del cerdo (tejido muscular, paté, jamón cocido y curado, etc.) mediante la alimentación de cerdos con una dieta rica en ácido linolénico. La Dra. Cambero se integró plenamente en estas investigaciones, destacando, además de los aspectos referentes a los lípidos, su papel en las repercusiones en los atributos de los productos finales, analizadas tanto por vía instrumental como sensorial. Isabel, es una experta en estas analíticas. **Una segunda línea surgió** de su estancia en Kulmbach y estaba relacionada con el análisis de componentes del sabor y aroma de extractos de crustáceos y carne de vacuno, en cuyo tema dirigió la tesis doctoral de la brasileña Pereira Lima. **A partir del 2005, el grupo se centró en una nueva línea sobre la aplicación de tecnologías emergentes no térmicas** (termoultrasonificación, electrones acelerados y altas presiones hidrostáticas) a diversos alimentos de animales de origen marino (salmón y atún) y terrestre (huevos, carne y productos cárnicos) con el fin de ampliar la vida útil y garantizar la seguridad alimentaria de los mismos. Ni que decir tiene que Isabel puso todo su empeño en estos estudios. Se publicaron dos decenas de artículos en esta línea. **En los últimos años, la Dra. Cambero ha trabajado** en el estudio reológico y sensorial de diversos alimentos, preparación de nuevos productos cárnicos (carnes reestructuradas con agentes ligantes) y en la aplicación de distintas técnicas de espectroscopías avanzadas en Tecnología Alimentaria, en especial las de resonancia magnética nuclear. Es la impulsora de estas investigaciones liderando el grupo en estos temas. Estoy encantado de convertirme en un simple colaborador. En la actualidad trabaja en esta línea en estrecha colaboración con el Dr.

Herrero del CAI de la UCM y con la Dra. Berthran del Departamento de *Food Science* de la universidad de Aarhus de Dinamarca.

Entre otros datos de su actividad investigadora, pueden mencionarse que ha participado y presentado comunicaciones en más de un centenar de congresos o eventos científicos y en muchos de ellos ha formado parte del comité organizador o del científico. Asimismo, ha sido investigadora principal de varios proyectos del Programa del Plan Nacional y contratos con empresa. Entre ellos, cabe destacar la coordinación de uno de los cuatro subproyectos incluidos en el macroproyecto Consolider "Productos cárnicos para el Siglo XXI: seguros, nutritivos y saludables" de 6 años de duración (2007-2013) que tuve el honor de coordinar. En este proyecto participaron 7 universidades (Politécnica de Valencia, Pamplona, León, Zaragoza, Extremadura, Central de Barcelona y la Complutense), 3 institutos científicos (CSIC, INIA e IRTA) y un centro tecnológico, el AINIA. Finalmente, decir que ha dirigido siete tesis doctorales. Todas calificadas *cum lauden* y una con premio extraordinario del doctorado.

En la vertiente docente, aparte de su participación activa en varias asignaturas de las titulaciones de Veterinaria y Ciencia y Tecnología de los Alimentos que no voy a especificar porque es la tarea normal de cualquier profesor universitario, ha participado en distintos programas de estancias de investigación para profesores y estudiantes de pregrado (Erasmus) y postgrado (Cooperación Interuniversitaria de la Agencia Española de Cooperación Internacional). Ha realizado estancias cortas en el periodo 1996-1997, en la Facultad de Agronomía de la Universidad de Costa Rica, subvencionada por el Programa Intercampus de la AEI, participando en la actividad docente, en el diseño de proyectos de investigación, y en el programa de Maestría en Ciencia de Alimentos, estableciendo al tiempo un acuerdo de Cooperación Académica con la UCM. Ha participado en la Red Temática de Docencia "Innovación y transferencia de tecnología para el

aseguramiento de la calidad en los alimentos" financiada por la AECI, realizando visitas a diversas Universidades de Brasil. En 2001, participó como profesora invitada en el primer centenario de la fundación de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires (Argentina).

Finalmente, en relación con los puestos de gestión unipersonales, señalar que en la actualidad es Vicedecana de Coordinación en Ciencia y Tecnología de los Alimentos de la Facultad de Veterinaria de la UCM. Desde noviembre de 2000 hasta marzo de 2009 fue Directora del extinto Instituto de Ciencia y Tecnología de la Carne de la UCM. En 2005 fue nombrada, por el Secretario de Estado de Universidades e Investigación, adjunta al Área de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de la ANEP, puesto que ocupó durante 4 años.

La conferencia que va a desarrollar se incluye en una de sus líneas de investigación actuales; se refiere a la posibilidad de aplicar la Resonancia Magnética Nuclear (RMN) en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. En los últimos años se ha producido un considerable avance en el estudio de la composición y la estructura de los alimentos y de los cambios asociados al procesado de los mismos, lo que se debe en gran medida a la aplicación en el campo alimentario de técnicas de estudio que habitualmente se utilizan en otras áreas (p.ej., diagnóstico clínico o desarrollo de fármacos). Entre estos avances destacan la aplicación de espectroscopías avanzadas. Entre ellas, pueden mencionarse las espectroscopías Raman, de resonancia magnética nuclear o la resonancia de espín electrónico. Están basadas en la absorción y emisión de radiaciones electromagnéticas por la materia aunque cada una de ellas utiliza distintas frecuencias. Todas son técnicas no invasivas que requieren una mínima cantidad de muestra para su análisis. Como ejemplo de su aplicación, conviene señalar, por ejemplo, que la resonancia de espín electrónico ha sido adoptada por la Unión Europea como método de detección de alimentos irradiados

que contienen hueso (EN 1786, 1996), celulosa (EN 1787, 2000) o azúcar cristalina (EN 13708, 2001). La conferencia de la profesora Cambero se refiere a la resonancia magnética nuclear. Una técnica no invasiva que proporciona análisis fiables y rápidos con la posibilidad de poderse adaptar a las líneas de producción. La profesora Cambero nos ofrecerá una visión del potencial de aplicación de algunas técnicas de RMN para abordar distintos aspectos relacionados con el control de la producción y de la calidad de la carne y de los derivados cárnicos y quesos. En concreto se hace referencia al análisis de la estructura de estos productos por imagen de resonancia magnética y de la microestructura mediante relaxometría de RMN. Se aborda su caracterización y trazabilidad mediante el análisis del perfil metabólico por espectroscopía de RMN de protón.

Profesora Cambero, tiene Vd la palabra. Querida amiga Isabel, cuando gustes.