



**LA INNOVACIÓN  
EN EL SECTOR  
DEL CERDO IBÉRICO:**

Un recorrido  
por las Empresas  
y el Conocimiento



**ASICI**

ASOCIACIÓN INTERPROFESIONAL  
DEL CERDO IBÉRICO



César Ullastres  
15 de Marzo de 2013

**LA INNOVACIÓN  
EN EL SECTOR  
DEL CERDO IBÉRICO:** Un recorrido  
por las Empresas  
y el Conocimiento

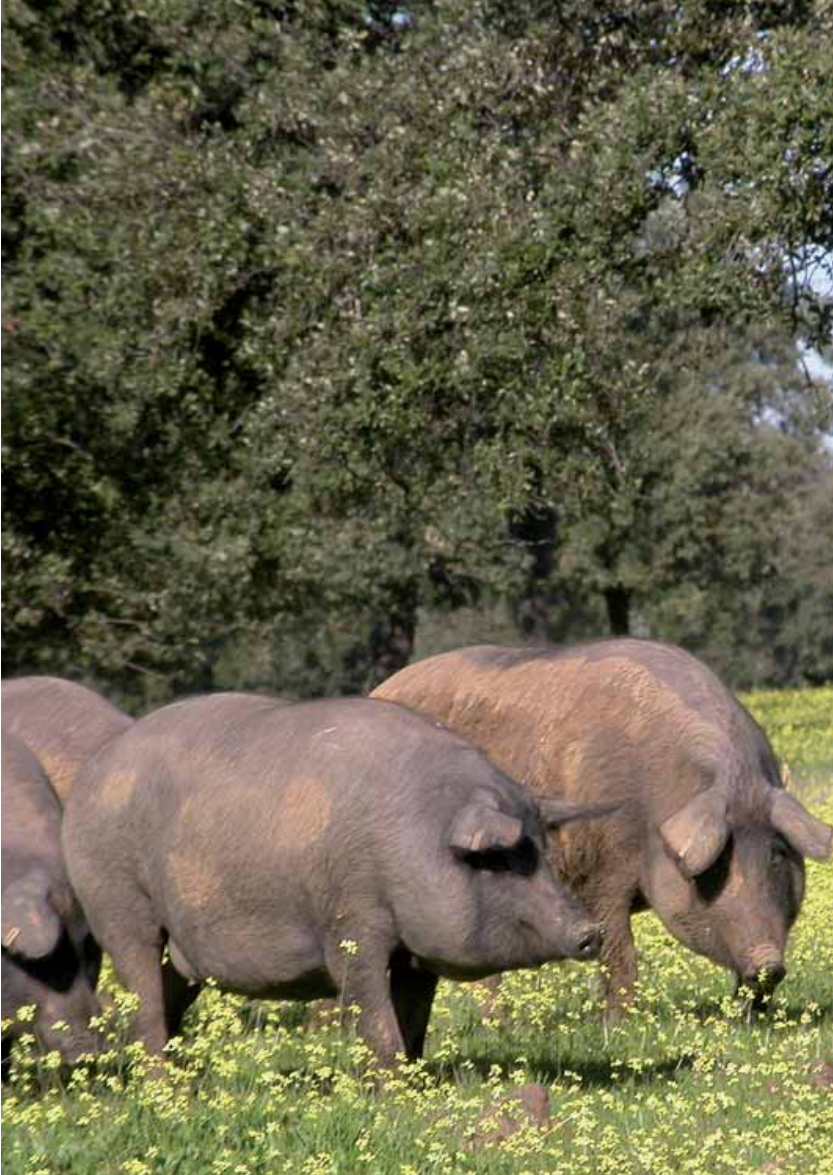


**LA INNOVACIÓN  
EN EL SECTOR  
DEL CERDO IBÉRICO:**

Un recorrido  
por las Empresas  
y el Conocimiento

# ÍNDICE

|   |     |
|---|-----|
| A) Prólogo.....   | 5   |
| B) Presentación.....  | 6   |
| C) Casos de Empresas:   |     |
| 1. Cayetano Pantojo.....  | 13  |
| 2. Covap.....   | 19  |
| 3. Ibéricos de Arauzo.....  | 27  |
| 4. Industrias Cárnicas Tello.....   | 35  |
| 5. Sánchez Romero Carvajal.....   | 45  |
| 6. Señorío de Montanera.....  | 53  |
| D) Vigilancia Tecnológica.....  | 61  |
| 1.1 Objetivos.....  | 62  |
| 1.2 Metodología.....  | 62  |
| 2. Estado del arte a través de los congresos mundiales de Jamón.....              | 63  |
| 2.1 Congresos IV, V y VI.....   | 63  |
| 2.2 Conclusiones científicas del VI Congreso Mundial de Jamón.....                | 64  |
| 3. Tecnologías claves en la cadena de valor.....                                  | 67  |
| 3.1 Métodos de clasificación y sacrificio.....                                    | 67  |
| 3.2 Salazonado y estabilización del jamón ibérico.....                            | 68  |
| 3.3 Maduración del Jamón Ibérico.....   | 69  |
| 3.4 Producto final.....   | 69  |
| 4. Tecnologías emergentes a través de patentes.....                               | 69  |
| 4.1 Patentes relacionadas con el jamón ibérico.....                               | 70  |
| 4.2 Patentes relacionadas con el cerdo blanco.....                                | 72  |
| 5. Investigación a partir de publicaciones.....                                   | 76  |
| 5.1 Investigación científica asociada con el Jamón Ibérico.....                   | 76  |
| 5.1.1 Investigación en producción y genética.....                                 | 78  |
| 5.1.2 Investigación en alimentación.....  | 83  |
| 5.1.3 Investigación en control de calidad.....                                    | 89  |
| 5.1.4 Investigación en trazabilidad.....  | 93  |
| 5.1.5 Investigación en bienestar animal.....                                      | 96  |
| 5.1.6 Investigación en residuos.....  | 99  |
| 5.1.7 Investigación en eficiencia energética.....                                 | 108 |
| 5.1.8 Otras investigaciones.....  | 111 |
| 5.1.9 Mapas tecnológicos.....   | 113 |
| 5.2 Investigación científica. Portugal.....                                       | 113 |
| 5.3 Investigación científica asociada al Cerdo Blanco.....                        | 118 |
| 6. Proyectos de I+D+i.....  | 130 |
| 6.1 Proyectos de entidades referenciales en España.....                           | 132 |
| 6.2 Proyectos de investigación financiados con ayudas del MICINN (2010-2011)..... | 149 |
| 7. Conclusiones.....  | 151 |
| 8. Webliografía.....  | 160 |



# PRÓLOGO

**E**n nuestro sector ya hay un campo abonado sobre lo que representa la importancia de la innovación y el papel que puede desempeñar en el crecimiento y mejora de su rentabilidad. En este sentido, la actual situación de crisis económica puede ser una oportunidad para que desde **ASICI** se promueva un espacio donde se difunda e impulse proyectos de investigación enfocados a innovaciones que mejoren la competitividad de todos los agentes económicos que lo componen.

*Definir la innovación no es fácil y hacerlo la limita. La manera de abordar el concepto es conocer de dónde viene y como funciona. La innovación no es un término técnico, sino económico y social. Su criterio no es la ciencia o la tecnología, sino un cambio en el ámbito económico y social, un cambio en la conducta de las personas como consumidores o productores, como ciudadanos.*

*Innovar es el resultado de poner en valor nuevas ideas que transformen el conocimiento en soluciones que aportan beneficios, bien con procesos más eficaces, bien con nuevos productos que se aceptan en el mercado y mejoran nuestro volumen de facturación. Para ello hay que tener en cuenta: la situación de la industria, el estado de la tecnología, las tendencias del consumo, la capacidad tecnológica de la empresa, la capacidad de obtención de recursos y sobre todo pensar que, en la situación actual, apenas queda tiempo y decididamente hay que tomar medidas en ese sentido.*

*El desarrollo del sector también pasa por la internacionalización, debido a la caída del consumo interno derivada de la crisis y como una vía para optimizar la capacidad productiva existente. Y es que esta crisis multifacética ha pillado a muchas de nuestras empresas con un negocio local muy expuesto a la caída de la demanda interna, con el agravante, además, de un nivel de paro ya histórico.*

*El proyecto "Impulso a la Innovación" que abordamos hace un año con el objeto de generar un núcleo estable que, en consonancia con nuestro Plan Estratégico, promueva servicios que faciliten los procesos de innovación e internacionalización a sus empresas asociadas empieza a dar sus frutos. Hemos tenido múltiples contactos con la Administración y concitado la colaboración de Universidades y Centros públicos de Investigación con el sector que estamos seguros mejorarán la traslación del conocimiento a las empresas en condiciones muy favorables.*

*Este documento cumple dos objetivos. Por un lado, a través de los casos de seis empresas hacemos un recorrido a todos los aspectos que supone innovar en la empresa a la vez que conocemos sus prácticas y los proyectos que están abordando. Por el otro, queremos dar a conocer el estado de la ciencia, la técnica y la tecnología relevante para el sector, a través de un exhaustivo estudio de las publicaciones, las patentes y la evolución de la tecnología en los últimos doce años. Por tanto, hay una primera parte, recogida en el epígrafe Casos de Empresas, divulgativa que sirve para establecer el marco de la innovación, sus mecanismos para la puesta en práctica y una segunda, Vigilancia Tecnológica, que consideramos de extraordinaria utilidad para los Técnicos de Calidad y Operaciones de las empresas.*

*También queremos, con este documento, llamar la atención de los profesionales de la Administración para que sean conscientes de nuestra decidida voluntad de innovar y nos ayuden; sabemos que está el ello nuestro futuro y necesitamos de su colaboración, ya que desarrollar todo el potencial de nuestro sector brinda una oportunidad beneficiosa para todos que, en estos momentos, no podemos dejar pasar.*

*Queremos agradecer especialmente a las empresas que protagonizan los casos su esfuerzo y el tiempo que nos han dedicado, abriéndonos sus instalaciones y el derivado de las comunicaciones mantenidas revisando los textos a lo largo de su elaboración.*

*Desarrollar proyectos de investigación que aceleren el proceso de innovación empresarial requiere el establecimiento de puentes que promuevan la colaboración público-privada. Construirlos y transitarlos es la manera de apalancar la financiación adecuada a la importancia del sector. Y el concurso de todos, la condición necesaria para conseguirlo.*

José María Molina  
Presidente de ASICI

# PRESENTACIÓN

En España, el sector cárnico está compuesto por más de 3.000 empresas. Cerca del 70% de ellas tiene menos de 20 trabajadores. Su actividad, supone el 22% de la facturación de la industria alimentaria española, aproximadamente, 19.000 millones de euros, lo que la convierte en el segmento más importante del primer sector industrial de la economía española.

El sector porcino es el primer sector de la ganadería de nuestro país con una producción anual que supone más de 4.000 millones de euros al año, lo que le coloca como el segundo productor de la Europa de los 25. La producción de cerdo ibérico equivale a un 10% aproximadamente del total de la producción porcina nacional en cuanto a número de cabezas, pero en cambio la facturación de su industria supera los 600 millones de euros, representa el 15% de la facturación del sector porcino, lo que indica que este subsector genera un valor significativamente superior al que tienen las otras razas de cerdo.

**ASICI** concebida como un instrumento que promueve la colaboración y coordinación de los distintos eslabones que componen el sector del cerdo ibérico, concita elementos diferenciadores que le hacen formar parte sustancial del imaginario sobre el que, desde diferentes instituciones públicas, se construye la "Marca España".

En los últimos treinta años el sector del cerdo ibérico ha sufrido cambios espectaculares, convirtiéndose en un ecosistema diversificado con signos alarmantes de falta de cohesión y de cambios en el consumo, con una elevada presión regulatoria y exceso de capacidad productiva, que necesita abordar inversiones importantes para competir internacionalmente.

**ASICI**, desde 1992 ha tenido un papel relevante en la representación y defensa de los intereses comunes de ganaderos e industriales del sector ibérico con especial énfasis en la Extensión de Norma que regulan el mercado y promueven actuaciones de interés para todos los productores.

Sin embargo, la participación de empresas del cerdo ibérico en proyectos de innovación es inferior a la media de la industria cárnica que, a su vez, según datos de la FIAB, también es inferior a la del resto de la industria alimentaria. Este indicador incide negativamente en el coste de oportunidad representado en dos factores, el primero, porque no se accede con eficacia a los fondos públicos destinados a innovación en el porcentaje que le correspondería por sus características diferenciales, y en segundo lugar, lo que es peor; solo desde la innovación se pueden resolver los retos básicos para vender el producto en las actuales circunstancias que demanda el mercado y optimizar el exceso de capacidad productiva existente.



Un somero repaso a la evolución histórica de las principales interprofesionales agroalimentarias de nuestro ámbito europeo permite diagnosticar que la regulación de los mercados y la ordenación de las relaciones contractuales entre sus miembros y el resto de agentes sociales, cada vez tiene menos importancia como objetivos de su actuación. Sin embargo, la I+D+I, la información del sector, la trazabilidad, la seguridad alimentaria, el bienestar animal, la adecuación ambiental, la promoción al consumo, el fomento de la exportación y establecer canales de colaboración con los poderes públicos han adquirido un protagonismo creciente en su labor.

Especial mención adquiere la labor de estas organizaciones en la de promover, coordinar y difundir proyectos de investigación enfocados a innovaciones que mejoren la competitividad de sus industrias.

Para mejorar la competencia sobre la base de la innovación hay que aprovechar al máximo los recursos y las capacidades disponibles y, también, hay que estimular plataformas en las que cada uno dé lo mejor de sí mismo en un marco de colaboración mutua. Ya nadie duda de la importancia de la innovación y del papel que desempeña en el crecimiento económico de las industrias. El sector cárnico tiene que enfrentarse a retos estratégicos que pasan por la cooperación y el primer reto al que se enfrenta la cooperación es el de la creación de una cultura propia que no existe en la actualidad.

**ASICI** tiene el objetivo de ser un instrumento útil al conjunto del sector del cerdo ibérico desarrollando acciones que contribuyan decisivamente a su desarrollo económico y aseguren la rentabilidad del sector. En su Plan Estratégico hay tres ejes, en los que tres objetivos: impulsar a la investigación aplicada a la resolución de problemas específicos que demanda el sector mediante acuerdos con





Universidades y Centros Públicos de Investigación, estimular procesos de cooperación empresarial y mejorar la dinámica de innovación en productos, procesos y gestión, necesitan concitar intereses comunes y conseguir ayudas, ya que, en la mayoría de los casos, se requieren inversiones demasiado elevadas para las posibilidades individuales de las empresas del sector y solo con el concurso de todos se podrán alcanzar.

### Pero, cuando hablamos de innovación, ¿de qué estamos hablando?

La Ciencia es el resultado de la búsqueda de principios y causas, la Técnica es el procedimiento y recursos que sirven a un fin práctico y la Tecnología es el resultado de la aplicación del conocimiento científico (ciencia) a entender, mejorar o crear técnicas. Todo ello tiene que ver con la Innovación, pero vayamos por partes.

La innovación en la empresa tiene por objetivo la búsqueda sistemática de oportunidades para hacer cosas nuevas o de una forma nueva, de modo que se aporte valor a los clientes y a la propia empresa. No consiste en llevar adelante una serie de proyectos novedosos aislados, sino que la innovación es un proceso de negocio, directamente ligado a la estrategia de la empresa, con un marcado carácter multidisciplinar en el que intervienen no sólo los aspectos tecnológicos (de producto o proceso) sino también los comerciales y organizativos. Es un proceso que lo lidera la dirección general y en el que deben de participar todas las áreas del negocio.

No debe confundirse la invención con la innovación. La primera es fruto del descubrimiento y supone la aparición de un concepto nuevo, la segunda exige necesariamente el éxito comercial. La primera es fruto

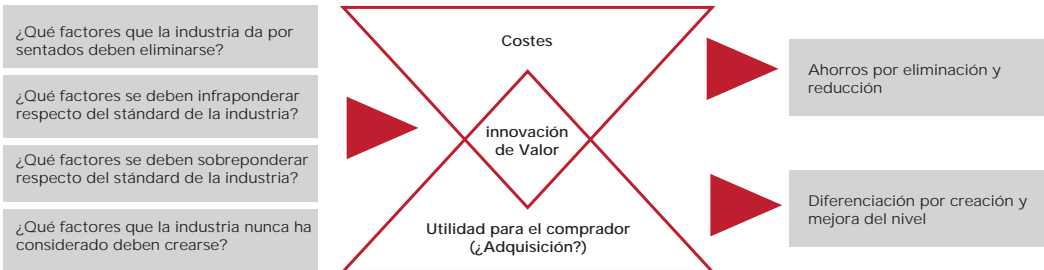
de la creatividad, la segunda es fruto de un esfuerzo sistemático de la empresa. La invención y la idea brillante se convierten en innovación cuando tienen éxito en el mercado. Tampoco debe confundirse la investigación con la innovación. La primera supone la creación de nuevo conocimiento, la segunda crear riqueza a partir del conocimiento, sea éste nuevo o no.

El resultado de la innovación puede presentar distintos niveles de novedad, dependiendo de que se trate de una novedad para la empresa, una novedad para el mercado en el que compite la empresa. Aunque cualquier nivel puede aportar ventajas, toda empresa debe aspirar a niveles crecientes novedad. También suelen establecerse dos niveles de intensidad del resultado de la innovación, la innovación incremental, que supone una mejora significativa de algo ya existente, y la innovación radical o disruptiva, que supone la creación de un nuevo paradigma. Cuanto mayor es la intensidad de una innovación mayor es el riesgo, pero también mayores las oportunidades en caso de éxito.

A la empresa lo que le interesa es que la innovación genere valor. Para ello, por un lado, tiene que analizar aquellos factores de su industria que se dan por sentados y pueden eliminarse y los que factores se deben infraponderar, es decir, que partes del proceso productivo son los que suponen una menor revalorización o un sobre coste respecto al estándar de la industria y determinar qué aspectos pueden suponer ahorros o eliminación de costes. Por el otro, tendrá que analizar los factores que debe sobreponderar, primar ciertos procesos sobre otros, respecto al estándar de su industria y aquellos factores que nunca se han considerado en la industria y que podrían crearse. Con ello, la empresa conseguirá aspectos que consigan diferenciación y mejora del nivel en su industria.

## EL VALOR DE LA INNOVACIÓN

la búsqueda simultánea de la diferenciación y bajos costes





Disponer de una cartera equilibrada de innovaciones entre incrementales y radicales permitirá a la empresa ajustar sus costes, innovación incremental, y simultáneamente buscar nuevas utilidades para el comprador, es decir, encontrar el producto o servicios que multiplique la facturación de la empresa, innovación disruptiva o radical.

La innovación es una de las disciplinas empresariales más prometedoras en el ámbito de las estrategias de crecimiento empresarial. No es un fin en sí misma; es un proceso sistemático para la creación y desarrollo de ventajas competitivas orientado al medio y largo plazo. En este sentido, la innovación y la estrategia están directamente relacionadas. Una de las fuentes más importantes de fracaso en el desarrollo de actuaciones aisladas de innovación es su falta de alineación con la estrategia de la empresa, y la incongruencia entre los recursos requeridos y los accesibles. Por este motivo es esencial que desde la alta dirección de la empresa se enfoque la innovación como un proceso estratégico que genere retornos y, en sí mismo, sea viable; evitando las múltiples ocasiones que otros nos animen a participar en proyectos, al albur de subvenciones y otras ventajas, sin relación con la estrategia empresarial.

Para medir dicho retorno deben utilizarse métricas específicas, no convencionales en otros ámbitos de la gestión. La medida de los resultados de la innovación es un elemento clave para realimentar el sistema de toma de decisiones. En este sentido hay que medir: la cantidad de productos y servicios nuevos, porcentaje de ingresos a partir de nuevos clientes, retorno de la inversión en innovación, propiedad industrial generada, tiempo dedicado al proceso de innovación. Se trata de medirlo igual que cualquier proceso empresarial.

El talante innovador de una empresa es, ante todo, una cuestión cultural. Para sacar provecho de la innovación hay que empaparse en ella, es necesario asumir que lo que hoy constituye nuestro éxito, mañana puede desaparecer y deberá ser sustituido por algo nuevo, o de lo contrario la empresa seguramente entrará en crisis. Es necesario ser consciente de que si la empresa se mantiene en una posición estática, la competencia la adelantará en la carrera por el mercado, puesto que ninguna ventaja competitiva perdura por siempre. La empresa debe demostrar su compromiso con la innovación asignándole recursos materiales y humanos. El desfase temporal existente entre el consumo de recursos en innovación y la obtención de unos resultados tangibles, debe enfocarse desde la perspectiva de una inversión en opciones de éxito futuro.

La gestión de la innovación es una disciplina que debe aprenderse y practicarse. La definición y posterior desarrollo de un plan de innovación, en el que se incluyan los proyectos concretos a realizar, requiere

nuevas capacidades y habilidades de gestión por parte de los directivos, especialmente los de más alto nivel, y no sólo de aquellos con responsabilidades técnicas. Precisamente aquello que caracteriza a una empresa innovadora es hacer de la innovación un hecho cotidiano y no un conjunto de acciones puntuales inconexas.

El plan de innovación debe ser ambicioso pero a la vez consecuente con los recursos disponibles, y focalizarse en una serie de proyectos clave. La creación de propuestas de proyectos de innovación surge de la reflexión estratégica y del análisis, dentro de ella, de toda una serie de potenciales fuentes para la innovación. Según P. Drucker, estar alerta a los cambios (sobre todo los inesperados), a las incongruencias, a las necesidades de los procesos, a los nuevos conocimientos, a las necesidades que se generan en el mercado y en la sociedad, constituye una fuente de oportunidades para la innovación. Los proyectos de innovación deben ser luego priorizados y seleccionados a través de un proceso formal. Tan importante para el éxito de la innovación es abordar los "proyectos de innovación adecuados" como el ejecutarlos del "modo adecuado". Para ello deben utilizarse técnicas adaptadas a la de gestión de proyectos de innovación, que tengan en cuenta sus características específicas (mayor incertidumbre, objetivos a medio y largo plazo, recursos compartidos.). El proceso de innovación se desarrolla como un embudo, en el que se eliminan sistemáticamente aquellos proyectos que se van revelando como de menor potencial, o incluso inviábiles.

Una vez creado el plan de innovación como marco genérico, y definidos los proyectos de innovación que vamos a abordar, es el momento de concretar los recursos necesarios para llevarlo a cabo (financiación propia, subvenciones y/o fuentes de financiación blanda), y sacar ventajas fiscales con su desarrollo. También es el momento de plantearse qué partes del plan quedan fuera del núcleo de competencias esenciales de la empresa, y podrán por tanto ser subcontratadas a centros de investigación, universidades o ingenierías externas, y cuales, no debiendo ser desarrollados internamente. En todo caso cualquier desarrollo externo debe poder ser asimilado por la empresa, o de lo contrario constituirá un hito aislado y sin continuidad para la empresa.

## ¿Qué tiene entre sus manos?

Esta publicación reúne en la primera parte, Casos de Empresas. Un recorrido a través de seis empresas, que trata de describir como desarrollan su innovación presentándola en el contexto general de cada empresa, sus características, su historia y las necesidades de I+D que responden a las demandas que, desde su experiencia, requiere el entorno competitivo del sector. En cada uno de ellos



encontrará, secuencialmente, modelos, sistemas y herramientas de gestión de la innovación en los que podrá profundizar con las referencias web y la bibliografía recomendada en cada uno.

Para estudiar el proceso de innovación la metodología del caso es idónea, si bien es muy exigente en términos de tiempo y dedicación, al final aporta una serie de matices y ejemplos prácticos que pueden ayudar a entender las claves de como se ha hecho y poder aplicarlas en otras organizaciones. La dedicación de Itziar Catalán y Miguel Huerta de ANICE y de Andrés Paredes de ASICI, ha sido fundamental a lo largo de este proceso y quiero agradecer su colaboración.

La selección de las empresas, aquí recogidas, atiende a diferentes aspectos tales como el tamaño, su ubicación geográfica y su forma de propiedad y, sobre todo, por su participación y aportaciones en las encuestas que realizamos con motivo del encuentro entre investigación y empresas que realizamos el 17 de Abril de 2012, a la que asistieron: 36 empresas, 27 investigadores de referencia y 13 centros tecnológicos, en la que presentamos el proyecto "Impulso a la Innovación" que lideraba ASICI y en la que se entregó el Informe de Vigilancia Tecnológica que se incluye en esta publicación.

Muy especialmente, quiero agradecer a las empresas que han participado en este trabajo: Cayetano Pantojo, COVAP, Ibéricos de Arauzo, Industrias Cárnicas Tello, Sánchez Romero Carvajal y Señorío de Montanera. Sin su generosidad al recibirme, la paciencia y profesionalidad de sus directivos revisando varias veces los textos y aportando valiosas sugerencias, este trabajo no hubiera sido posible.

Como ya se ha dicho, en el conocimiento empieza el flujo de la innovación. Saber qué es lo que hay. Estar al tanto de las investigaciones que se realizan y conocer los proyectos de I+D que se están llevando

a cabo en nuestro sector, así como, y las tecnologías que se aplican en nuestro sector y en otros y como pueden ayudar a nuestro proceso productivo es, probablemente, el ejercicio sistemático más importante que hay que realizar a la hora de plantear la innovación en la empresa.

La segunda parte del documento, Vigilancia Tecnológica, trata de eso. Recoge un detallado estado del arte de las publicaciones, patentes, ponencias y proyectos de I+D que incluye una completa revisión de lo que se ha hecho en la Universidades, Centros Públicos y Privados de Investigación y Centros Tecnológicos a lo largo de este siglo en la península ibérica. Es una herramienta útil para los técnicos de las empresas, encargados de la producción y de los departamentos de calidad.

Para su elaboración partimos de un estudio que encargué a IALE Tecnología en el 2008 al que, una vez revisado y actualizado, se le añadieron 64 publicaciones nuevas hasta el 2012, recogimos 8 patentes más de los últimos cuatro años y repasamos los Congresos Mundiales de Jamón, incluyendo las ponencias de los tres últimos que hasta la fecha se han realizado resaltando las conclusiones científicas de las ponencias que se presentaron. En este trabajo conté con la inestimable colaboración de Luis Garvía que también agradezco.

Innovar en tiempos de crisis puede parecer una paradoja, sin embargo, no es así. Ahora, más que nunca, es cuando hay que poner a prueba toda nuestra capacidad de liderazgo y concitar el compromiso de todos en la empresa para elaborar planes que, apalancándose en lo que ya sabemos, permitan emprender nuevas vías y abordar nuevos mercados que aseguren la consolidación y el crecimiento. Confió que lo que tiene entre sus manos, le ayude a ello.





# CASOS DE EMPRESAS I+D+I

CAYETANO PANTOJO

COVAP

IBÉRICOS ARAUZO

INDUSTRIAS CÁRNICAS TELLO

SÁNCHEZ ROMERO

SEÑORÍO DE MONTANERA



CAYETANO PANTOJO  
RAICES DEL IBÉRICO



**CAYETANO PANTOJO:**  
TRADICIÓN, CALIDAD  
E INNOVACIÓN

Cayetano Pantojo, S.A.  
Entrevista realizada el 2 de Octubre de 2012  
Persona entrevistada: **Cayetano Pantojo Duque**



# 1 | Introducción

Una empresa innovadora es aquella que acepta el cambio y se esfuerza en comprenderlo. Lo convierte en una cuestión interna y motor de renovadas acciones. Observa y ofrece nuevos productos/servicios a la luz de los cambios de su mercado. Y como consecuencia, repiensa los procesos productivos con criterios de eficiencia: menos costes, mayor rentabilidad y más calidad.

La innovación tiene por objetivo la búsqueda sistemática de oportunidades para hacer cosas nuevas o de una forma nueva, de modo que se aporte valor a los clientes y a la propia empresa. No consiste en llevar adelante una serie de proyectos novedosos aislados. La innovación es un proceso de negocio, directamente ligado a la estrategia de la empresa y a su competitividad futura, con un marcado carácter multidisciplinar en el que intervienen no sólo los aspectos tecnológicos (de producto o proceso) sino también los comerciales y organizativos.

No debe confundirse la invención o la idea brillante con la innovación. La primera es fruto de la creatividad y supone la aparición de un concepto nuevo, la segunda exige el éxito comercial. La primera puede ser casual, la segunda es fruto de un esfuerzo sistemático. La invención y la idea brillante se convierten en innovación cuando tienen éxito en el mercado. Tampoco debe confundirse la investigación con la innovación. La primera supone la creación de nuevo conocimiento, la segunda crear riqueza a partir del conocimiento, sea éste nuevo o no.

La innovación nos lleva "de la idea al mercado" y es un proceso metódico que empieza con el convencimiento de la alta dirección de que es necesario impulsarla y se consigue concitando el compromiso de todos en la empresa en ese sentido.

## 1.1 Historia

**Cayetano Pantojo** es una empresa familiar en la que conviven dos generaciones perfectamente conocedoras de las cualidades del cerdo ibérico y sus productos. En sus raíces pervive la elaboración artesanal, como en los tiempos en los que la familia se reunía en torno al fuego casero e iban haciendo los embutidos con las carnes picadas a mano. Perfilaban los jamones para macerarlos en sal y, juntos probaban la "prueba" y la "pringá", carnes recién aliñadas, para comprobar el justo grado de sal y pimentón de los chorizos.

El fundador de la saga, Cayetano Pantojo López, trabajó en una empresa del sector durante treinta años como jefe de producción. A mediados de 1970, decidió emprender. Adquirió una casa en el casco urbano de Higuera la Real que era un antiguo matadero y fue haciendo sucesivas reformas hasta

que en el 2010 inauguró una fábrica moderna que, en su esencia, mantiene la estructura de las fábricas tradicionales y que está preparada para cubrir todas las exigencias del mercado internacional.

También fue uno de los primeros impulsores de JAPASUR en donde junto con un grupo de otros industriales y ganaderos construyeron unas instalaciones para la producción de productos derivados del cerdo ibérico y comercialización conjunta. Se especializaron en maquilas, los socios mataban sus propios cochinos, entregaban en JAPASUR los jamones y paletas en fresco y allí realizaban los procesos de perfilado, salado y postsalado de tres meses y también el secado y maduración, si así se solicitaba.

*“ Además de que el cerdo sea de buena calidad y coma bellota; hay que hacer un buen jamón ”*

Para **Cayetano Pantojo** la calidad es uno de los pilares fundamentales. Han sido una de las primeras industrias cárnicas de Extremadura obteniendo la homologación de la CEE desde 1990. Esto les obliga a ser rigurosos con los controles sanitarios, los procedimientos y establecer métricas que les permitan evaluar cada uno de ellos.

Sus productos aspiran a adquirir dimensiones de "delicatesen" gracias a una excelente materia prima que consiguen tras una cuidadosa selección del ganado en productores con los que establecen una profunda relación simbiótica, manteniendo con ellos estrechas y duraderas relaciones. El 70% de los cerdos que adquieren son de bellota y, desde hace 20 años, realizan metódicamente la identificación individual de cada pieza y la determinación de los lotes de fabricación, siguiendo sistemáticamente todos los procedimientos de su sistema de calidad. Su canal de distribución principal es el HORECA, manteniendo una relación cercana y de confianza con sus distribuidores y utiliza el comercio electrónico para el consumidor final.

Como afirma Cayetano Pantojo Duque, además de que el cerdo sea de buena calidad y coma bellota; hay que hacer un buen jamón. Tras un proceso de fabricación controlado minuciosamente en todas sus fases, en **Cayetano Pantojo** consiguen un producto homologado y uniforme para satisfacer a los paladares más exigentes. Lo que les focaliza a un mercado muy específico que sabe valorar la calidad, la sabe apreciar y está dispuesto a pagar por ello.

Una profunda transformación estratégica que coincide con el relevo generacional está llevando a la empresa a afrontar decididamente su salida al





exterior. Hoy, en **Cayetano Pantojo**, tecnología y sabor tradicional se dan la mano en una industria con secaderos naturales y los últimos avances en la elaboración del ibérico de máxima calidad que le posiciona para competir en el mercado internacional sin perder el foco de la cultura y la tradición local.

## 2 | Elementos diferenciales de la empresa familiar

Gran parte de la industria transformadora en el sector del ibérico se trata de empresas familiares. Este tipo de empresas deben adaptarse al nuevo entorno económico mundial, sin perder sus esencias, lo que supone la adopción de estrategias específicas para ser competitivos en el futuro y afrontar el reto de asegurar la continuidad del liderazgo.

Como consecuencia de la globalización y en el marco macroeconómico en el que nos encontramos, existe un creciente temor de que las empresas del sector, pero en especial las familiares que por su menor dimensión puede que tengan más problemas para competir en el mercado internacional, mantener la rentabilidad y asegurar un crecimiento sostenido. A ello, no son ajenas las dificultades para afrontar la internacionalización de sus actividades, la necesaria renovación de los productos y la profesionalización de la gestión.

Las virtudes que destacan en los negocios de carácter familiar son: el compromiso con la calidad de sus productos, la historia y la tradición, la responsabilidad

social y la cercanía con la sociedad, la vocación de permanencia a largo plazo y la responsabilidad con las personas que trabajan en la empresa. A todo ello hay que añadir que, en este tipo de empresas, la toma de decisiones es muy rápida lo que les permite adaptarse al entorno en cada momento.

Es en esas virtudes es donde se apalanca su oferta, a la vez que recupera el espíritu emprendedor buscando la diferenciación con una estrategia en la que la innovación se convierte en la piedra angular del éxito corporativo.

La apuesta por la innovación es consecuencia de un esfuerzo continuado y persistente para diseñar el negocio para permanecer en el tiempo, para ser longevo. En las empresas familiares destaca su extraordinaria capacidad para asumir naturalmente la existencia de ciclos económicos, sociales, políticos y tecnológicos que obligan a renovar periódicamente sus modelos de negocio.

## 3 | Tipo de Innovación: Un modelo empresarial

El modelo que se describe consta de tres «subarmazones» que se refieren a otros tantos ámbitos de la empresa. Cada uno de ellos está formado por elementos cuya existencia formal o informal se requiere para que se dé la innovación. Su nivel de formalidad, los recursos implicados y el grado de compromiso que con ellos asuma la empresa serán un indicador de su capacidad innovadora.



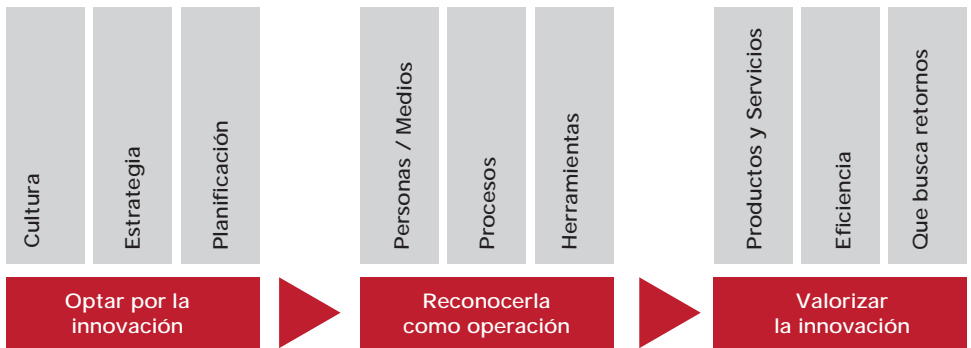
Los tres subarmazones constituyen los cimientos en que se basa toda actividad innovadora. Optar por la innovación, la innovación como una operación y la valorización de las innovaciones.

Para optar por la innovación se necesita una cultura empresarial que otorgue un gran valor a la capacidad de emprender nuevas acciones, asumiendo el consiguiente riesgo personal y empresarial asociado a ella. Es lo que se denomina «cultura innovadora», que se expresa fundamentalmente en la existencia implícita o explícita de una «estrategia innovadora», la cual queda estructurada en una «planificación para la innovación».

Para que dentro de la empresa exista la innovación como operación, es necesario que existan medios y personas dedicados a ella, que estén definidos procesos y que se cuente con un mínimo de herramientas. De esta manera, se garantizará que los procesos innovadores sean interiorizados como cualquier otra operación y, por lo tanto, estén sometidos a métricas adecuadas a su gestión.

**“ Un proyecto interesante que se podría abordar de forma cooperativa sería uno que se focalizara en los aspectos de alimentación saludable.”**

Por su propia naturaleza la innovación supone altos riesgos, porque la probabilidad del fracaso es alta y habitualmente consume importantes esfuerzos. Una innovación sostenida sólo es posible si existe el convencimiento constante en la empresa de que el conjunto de las innovaciones proporciona beneficios. Y esto hace que la innovación exija la existencia de un nuevo subarmazón, quizá el más genuino, que es el que asegura la valorización de las innovaciones. Su objeto es tener una permanente y clara conciencia de que se está aportando valor mediante este arriesgado proceso, por lo que se debe evaluar la mejora en los productos y servicios ofrecidos, en la eficiencia interna de los procesos y en la «capitalización» de los resultados de las innovaciones, vía incremento de beneficios, generación de derechos de propiedad industrial e intelectual o mejora de imagen.



### Optar por la innovación

Los elementos definidos en «optar por la innovación» son las bases para la actitud innovadora y determinan la propensión a innovar de la empresa, constituyendo un verdadero motor de su inducción. Estos elementos son: la cultura innovadora, la estrategia para la innovación y la planificación de las actividades innovadoras.

#### a) La cultura

La cultura innovadora de una empresa supone la existencia de un conjunto de valores, hábitos y conocimientos, que facilitan el desarrollo y éxito de actividades innovadoras, impulsados desde la más alta dirección y sobre todo compartidos por todos los trabajadores.

Se asienta en un estilo de dirección participativo basado en la confianza, la colaboración, el aprendizaje mutuo y la mejora personal. Los proyectos innovadores incluyen muchas actividades que se realizan en equipo, en colaboración con personas de muy diferentes perfiles y procedencias, y pueden resultar muy fortalecidos si entre ellas se establece un intercambio de experiencias basado en la confianza mutua. La innovación requiere además habilidades y conocimientos en muy distintos aspectos, que deben verse incluidos en los planes de formación de la empresa innovadora y que los trabajadores más emprendedores deben buscar adquirir.



#### b) La estrategia de la innovación

La estrategia de innovación es simplemente un aspecto más de la estrategia global de la empresa, que marca dónde la empresa quiere innovar y cómo quiere hacerlo.

Determina las líneas de productos, servicios o procesos y las prácticas organizativas y comerciales que serán objeto de innovación, la intensidad de los cambios y el plazo temporal en que ocurrirán.

#### c) La planificación

El proceso de planificación se inicia con la generación de ideas a partir de las orientaciones estratégicas, continúa con su valoración y la selección de las más prometedoras, y concluye con la formulación de proyectos.

La valoración y selección de las mejores ideas, apoyándose en la ponderación de criterios, ha de tomar cuenta de su potencial aportación de valor, sin olvidar el estado del arte, el coste y tiempo de su desarrollo, las potenciales dificultades de su implementación y el riesgo de fallo.

## 4 | Necesidades de I+D

**Cayetano Pantojo** considera prioritario para el sector contar con métodos fiables que clarifiquen las distintas calidades y sean capaces de garantizarlas.

Sobre todo, le interesan aspectos relacionados con el proceso y, en ese sentido, participa en el proyecto "JASAL: Indicadores para el salado en jamones" que desarrolla el grupo de Tecnología y Calidad de los Alimentos de la Universidad de Extremadura, junto con Fundecyt y el IRTA. La variación de sal en el proceso de elaboración es uno de los determinantes

de la calidad del jamón ibérico y su ajuste es crítico a la hora de poder conseguir productos homogéneos

Consideran que un proyecto interesante que se podría abordar de forma cooperativa sería uno que se focalizara en los aspectos de alimentación saludable. Abordar el mercado europeo con esa etiqueta puede ser muy positivo para todo el sector.

Estudiar aspectos como el incremento del tiempo de conservación en los productos loncheados puede ser de extraordinaria importancia de cara a la consolidación en el mercado exterior de los productos derivados del cerdo ibérico.

## 5 | Webliografía

<http://www.rtve.es/alacarta/videos/comando-actualidad/comanado-actualidad-negocio-esta-ah-fuera-jamon-para-holanda/1192012/>

<https://www.facebook.com/pages/Cayetano-Pantojo-Ra%C3%ADces-del-Ib%C3%A9rico/259098377461943>

<http://www.cayetanopantojo.com/>

## 6 | Bibliografía

- *Innovation without R&D*, Oliver Son, Springer Gabler, 2011

- *Transformarse o desaparecer*, Joan M. Amat, Jon I. Martínez y J. Roure, Deusto, 2008

- *La Innovación en sentido amplio: un modelo empresarial*, Fundación Cotec, 2010





**COVAP:**  
CONSTRUYENDO  
EL LIDERAZGO  
EN EL SECOR IBÉRICO

**COVAP**  
Entrevista realizada el 19 de Noviembre de 2012  
Persona entrevistada: **Juan Antonio Ballesteros**



## 1 | Introducción

La **Sociedad Cooperativa Andaluza Ganadera del Valle de los Pedroches**, fue creada en 1959 en Pozoblanco (Córdoba). Es una cooperativa ganadera cuyos socios producen: vacuno de carne, porcino ibérico, ovino de carne, vacuno de leche y caprino de leche.

En **COVAP** se dedican a la producción y comercialización de lácteos, quesos, derivados del ibérico, carnes y platos preparados, abarcando con productos y en toda su extensión la cadena de valor del sector. Cuentan con 15.000 socios, de los que la mitad son activos, y alrededor de unos 600 trabajadores en plantilla, y se han convertido en una de las empresas más importantes de la provincia de Córdoba. Su presencia es determinante en el desarrollo local aportando valor a sus socios con el despliegue de acciones de interés común como son la alimentación, la sanidad animal o la certificación de sus explotaciones y, con carácter transversal, el establecimiento de dos industrias, una láctea y una cárnica, que producen y comercializan sus productos integrando así todos los eslabones de la cadena del sector cárnico.

Su área de influencia no sólo se encuentra en el valle de los Pedroches en Córdoba, también engloba a ganaderos del valle de Alcudia en Ciudad Real y el valle de la Serena en Badajoz, cuenta además, con excelentes relaciones estratégicas con la sociedad cooperativa Ovipor de Huelva. Lo que supone estar presentes en una extensión de 1.500 Ha., con una población de 250.000 habitantes en los que la austeridad, la laboriosidad y el interés colectivo frente al individual forman parte de sus señas de identidad y para los que contar con **COVAP** y sus servicios cooperativos ha supuesto, en buena medida, un estímulo para continuar con sus tradicionales explotaciones familiares, el 75% de sus cooperativistas. En resumen, un agente económico que también es una excelente herramienta que garantiza el desarrollo rural sostenible de las comarcas en las que habitan.

En el mercado del ibérico **COVAP** es una cooperativa conocida en el mercado nacional por estar focalizada en productos de alta gama y un enfoque en el mercado internacional con productos gourmet.

### 1.1 Historia

**COVAP** fue fundada en 1959 por un grupo de 20 ganaderos de la localidad de Pozoblanco, en el Valle de Los Pedroches (Córdoba), entre los que se encontraba Ricardo Delgado Vizcaino primer presidente de la cooperativa, los cuales decidieron asociarse para la adquisición en mejores condiciones de pago, de una partida de maíz como alimento para su ganado. «Estamos hartos de intermediarios y de pagar a un precio elevado el pienso» se oyó en el casino del pueblo... Esta asociación coyuntural

se convirtió en el germen de lo que finalmente se consolidó en cooperativa.

A día de hoy, los ganaderos cooperativistas no sólo disponen de una fábrica de piensos para la alimentación de sus animales, tienen un servicio diario a sus explotaciones con las dietas personalizadas para cada uno de ellos. Y disponen de una completa gama de servicios que van desde el asesoramiento técnico hasta el apoyo económico si es necesario.

La misión de **COVAP** es dar servicio a sus socios y mejorar sus ventas. Ser socio de la cooperativa es voluntario pero se exige corresponsabilidad, de forma que la producción de cada uno de ellos íntegramente ha de ser para la cooperativa. Por su parte, la cooperativa tiene establecido un sistema de pago en base a la calidad de los productos que recibe y a los resultados de cada línea de producción. Además, la cooperativa ofrece a sus socios una amplia gama de servicios que garantizan la sanidad, la alimentación de los animales y la comercialización conjunta de sus producciones, con lo que también aseguran la trazabilidad. Todo ello apalancado en rigurosos sistemas de certificación de la calidad.

En los primeros años se produce una adaptación a la industria láctea, mediante la pasteurización y los métodos UHT. Fue precisamente ese cambio en la demanda de los consumidores lo que exigía a los ganaderos, bien el abordar inversiones industriales y buscar huecos convirtiéndose en una marca de referencia o bien tenían que vender su leche a granel, fundamentalmente a empresas multinacionales. En 1976 **COVAP** aborda los primeros centros de recogida de leche a sus ganaderos y su procesamiento, a día de hoy comercializa 200 millones de litros.

“ **COVAP es una cooperativa conocida en el mercado nacional por estar focalizada en productos de alta gama y un enfoque en el mercado internacional con productos gourmet** ”

En 1985 se procede, del mismo modo, a la industrialización del tratamiento del cerdo, y más tarde se amplía el mercado hacia los sectores ovino y bovino, realizando inversiones en modernas instalaciones. El plan de inversiones 2000-2007 supuso un volumen de 150 millones de euros, traducidos en la construcción de la planta láctea más moderna de Europa, un nuevo Centro de Tipificación de Corderos, un centro de cría de lechones, la ampliación del Centro de Tipificación de Terneros,





un nuevo matadero, la ampliación de la industria del cerdo ibérico, una nueva planta de piensos y la puesta en marcha de una planta de platos preparados.

Cada línea de negocio responde a estrategias diferentes y las actividades son distintas en coherencia con cada una de ellas. Todas aspiran al liderazgo. Así, en el negocio lácteo su aspiración es la de ser líderes en el mercado de distribución y, sin embargo, en el sector del cerdo ibérico y en el cárnico, en general, quieren convertirse en referentes internacionales.

En el ibérico trabajan convencidos de que se trata de un producto único que tarde o temprano acabará por imponerse en los mercados internacionales y siguiendo la máxima "del cerdo se aprovecha todo", sus productos van más allá de comercializar las piezas nobles, también producen productos precocinados, siendo pioneros en esta práctica. En el año 2000 comienzan a comercializar sus productos en el exterior, siendo Francia, Alemania y Japón los mayores interesados. En 2010, **COVAP** consigue superar todos los controles necesarios en la exportación de derivados del porcino ibérico a los EE.UU., convirtiéndose así en la primera empresa andaluza y la segunda de España en este tipo de producción, abriéndose de esta manera las puertas a la exportación en otros países.

Precisamente los procesos derivados de la homologación a países como USA y Japón no sólo han supuesto la adopción de una serie de procedimientos que garantizaran resultados acordes con las exigencias de seguridad alimentaria de esos países. El hecho de asumir esas certificaciones ha incidido claramente en la mejora de la productividad al abordar la producción con estándares precisos y pautados.

## 2 | Elementos diferenciales

En **COVAP** desde el primer momento tenían claro que lo importante es generar valor. Tenían que gestionar eficazmente la capacidad productiva de las instalaciones, tenían que optimizar la función comercial para acercar con prontitud sus productos al consumidor final y, por último, tenían que dar los servicios a sus socios que les permitieran ser más eficaces en la producción de sus explotaciones ganaderas.

Su modelo de negocio se cimenta en tres pilares sólidos: clientes, proveedores y generación de valor para sus cooperativistas. Se da la circunstancia de que los cooperativistas son a la vez proveedores y clientes, por un lado la leche y el ganado que producen surten a la cooperativa, por el otro, reciben de **COVAP** la alimentación para sus animales. Tienen marcado en su ADN como empresa el foco en el cliente como eje central de todas sus decisiones y, en consecuencia, se adaptan permanentemente a sus posibles demandas. En la empresa, muchas veces, se oye la siguiente definición de suerte, identificándola como la combinación de preparación más oportunidad.

Es de señalar que el hecho de formar parte de los interproveedores de Mercadona les ha acostumbrado a fabricar sobre la base de una sistemática muy precisa basada en la mejora continua, en buscar siempre la máxima calidad al mínimo coste y en compartir el mismo modelo de calidad total. En ese sentido, la innovación en cada una de las partes del proceso de producción se convierte en una herramienta de reducción de costes que combinada con una estrategia de desarrollo de nuevos productos y una visión a largo plazo produce resultados en el beneficio empresarial.



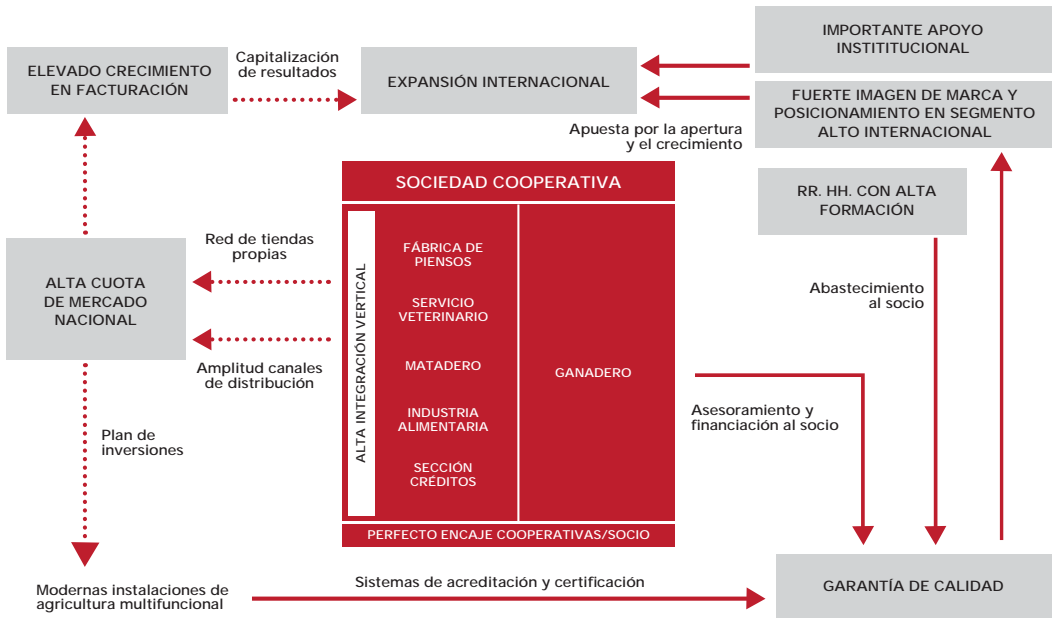
Mensualmente en **COVAP** todos los responsables tienen una reunión del Comité de Innovación y se plantean nuevas posibilidades de mejoras en procesos, envases y producto. De ese comité nacen las propuestas de nuevas inversiones que puedan necesitar para el abordaje de innovaciones incrementales que signifiquen mejoras de procesos o estructurales como pueden ser las relativas al diseño de la plantas de producción o de incremento de plantilla.

Compiten por flexibilidad. En el mercado del ibérico el acceso al consumidor final se realiza por múltiples vías: tiendas propias, compañías de distribución, tiendas de alimentación tradicional y establecimientos gourmet. Cada uno de ellos tiene características propias lo que les obliga a adoptar múltiples formatos con diferentes pesos y gramajes en función de sus necesidades.

Ello le ha obligado a adoptar tecnologías para poder clasificar, de manera automática y en tiempo real, la carne de cerdo ibérico en fresco, en línea de

matadero, asegurando su calidad y su clasificación homogénea. Dichas tecnologías están basadas en técnicas de visión artificial y de reflectancia espectral (NIRS), así como en el análisis de datos por técnicas de inteligencia artificial que le permiten ajustar el empaquetado "ad hoc" a las diferentes demandas que se le plantean. En definitiva, poder proveer de nuevos sistemas de envasado que dependen directamente de la opinión del consumidor y las tendencias en sus hábitos de consumo, cada vez más enfocados hacia la comodidad en la manipulación y preparación de los alimentos.

**COVAP** es un sistema altamente integrado verticalmente lo que le permite una apuesta decidida por la calidad que ha trasladado a todos y cada uno de sus métodos de trabajo. De hecho forma parte del ADN de su marca "Calidad desde el Origen". La calidad en acción es la que interactúa constantemente con su mercado y está adaptada a cumplir con sus exigencias y eso precisamente es la esencia de su modelo de negocio.



Fuente: libro\_casosdeinternacionalizaciondeextenda.pdf (2011)

Un modelo de negocio propio que les ha permitido adaptarse, evolucionar y cambiar en base a las necesidades del mercado y estar preparados para aprovechar las oportunidades que se les presentan

y en función de cada línea de negocio establecer los planes de acción que satisfagan a los diferentes grupos de interés y que les posicionen como una empresa competitiva e innovadora.





### 3 | Tipo de Innovación: Un modelo empresarial

Los cambios acelerados que se producen en la demanda por parte de los mercados se absorben mejor por las empresas con una componente internacional, lo que las obliga a plantearse la dimensión internacional desde su creación y entre los objetivos para su desarrollo, incluyendo esta dimensión en sus estrategia empresarial y, por tanto, en su estrategia funcional de innovación.

Hoy nadie duda que innovación e internacionalización cierran un círculo virtuoso. Las empresas que más exportan acostumbran a ser innovadoras y, cada vez más, las que innovan abordan el mercado exterior. Los conceptos de internacionalización e innovación se convierten en un binomio indisoluble y estratégico.

La exportación para las empresas españolas no es una cuestión "estética", sino de supervivencia. Para alcanzar una dimensión competitiva que permita sobrevivir en el mercado internacional y en el nacional, por ende, no hay más remedio que tomar porciones de mercado externo, de igual manera que, empresas de otros países, lo están haciendo (y, de forma muy importante), en el mercado interno.

Podemos entender a la empresa como una unidad generadora del valor añadido. Para ello, los gestores empresariales cuentan con una serie de recursos, internos y externos, cuya combinación han de optimizar teniendo en cuenta que será el mercado el que ponga valor al resultado de su actividad. Entre los recursos con los que cuenta la empresa una parte importante son activos intangibles, y precisamente éstos son los que condicionan el uso de los tangibles, como las materias primas o el tiempo de trabajo de la mano de obra.

En este escenario, una de las decisiones estratégicas que puede tomar una empresa es la de apostar por la innovación tecnológica como vía para incrementar su valor añadido (decisión que podrían tomar incluso aquellas empresas pertenecientes a sectores tradicionales). Ésta es una decisión compleja en la que intervienen muchos factores y uno de los más cruciales es la capacidad para salir a mercados exteriores, es decir, la capacidad de la empresa para internacionalizar sus procesos de generación de valor, rentabilizando así en un mercado global las inversiones necesarias para crear productos o servicios innovadores.

Si la innovación y la salida a mercados internacionales son dos elementos esenciales en la cultura y la trayectoria de una empresa desde su origen, se convierten en verdaderos trampolines para el liderazgo, ya que, ambos se caracterizan por ser procesos de aprendizaje y, por lo tanto, los primeros en llegar son los que antes aprenden y los que mejor se sitúan en el mercado.

***“Los cambios acelerados que se producen en la demanda por parte de los mercados se absorben mejor por las empresas con una componente internacional.”***

La internacionalización del ibérico no es trivial, abordarla supone salvar diferencias culturales y cumplir reglamentaciones de seguridad alimentaria distintas a las que existen en el mercado interior. Dos factores que requieren plantear nuevos procesos y diseñar nuevas formas de acceder a ellos. Probablemente ir a la zaga del establecimiento de nuestra cocina en otros países o pretender convencer a las diferentes agencias de seguridad alimentaria



de la bondad del producto son dos caminos que sin dejar de seguirlos apuntan ser muy largos.

La creación de la Marca **COVAP**, como referente de calidad agroalimentaria, la introducción en los canales apropiados de cada producto en los mercados exteriores así como, el establecimiento de acuerdos de colaboración con empresas/gobiernos extranjeros para la transferencia de tecnología y know-how son dos de las estrategias que han seguido en su salida al exterior. Resulta llamativo ver como la sala de reuniones de la división de ibéricos está presidida por un mapa del mundo en el que están señalados prácticamente todos los países con diferentes colores, es evidente que han pensado en cada uno de ellos y la forma de abordarlo.

**“ La internacionalización del ibérico no es trivial, abordarla supone salvar diferencias culturales y cumplir reglamentaciones de seguridad alimentaria distintas a las que existen en el mercado interior. ”**

La innovación ha de alimentarse con conocimiento y ese conocimiento se mueve en un mercado global. Esto no resulta difícil para empresas que, prácticamente desde su creación, han estado mirando más allá, pero sí requiere esfuerzo continuo, tanto en el desarrollo de las capacidades propias de la empresa, que han de estar preparadas para poder «absorber» conocimiento externo, como en la elaboración y puesta en práctica de estrategias de colaboración internacional y vigilancia del entorno.

Alcanzar el éxito mediante la innovación es una tarea que requiere muchos esfuerzos, pero también confianza y un gran convencimiento por parte de todos los integrantes de la compañía. Innovar es cosa de todos. La cultura de la innovación no se puede imponer desde los puestos de alta dirección, pero tampoco puede salir adelante si los responsables de mayor nivel no apuestan por ella. Una vez que se ha tomado el camino, es fundamental gestionar bien los recursos disponibles, que siempre serán escasos

La orientación más tradicional: “Tenemos una fábrica excelente en la que hacemos unos productos de buena “calidad” (entendiendo por tal que los productos están “bien hechos”) y tratamos de dar el servicio más adecuado a nuestros clientes” es un enfoque basado puramente en la producción que hoy es del todo insuficiente.

Es necesario un cambio de enfoque. Un enfoque basado en conocer las necesidades de los mercados (entendiendo por necesidades el más amplio conjunto de las necesidades materiales, los deseos, las creencias, los sentimientos y los objetivos de toda índole de las personas y de las empresas o instituciones) y en reorientar la producción a su exacta medida.

## 4 | Necesidades de I+D

Si hay un factor clave en materia de innovación tecnológica, este es la necesidad de buscar ventajas competitivas que lleguen al mercado. Es decir, no se puede hablar de innovación si las novedades obtenidas no llegan a ser apreciadas y valoradas





por el mercado. Para ello, y especialmente en el sector de la alimentación, se hace indispensable en materia de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) la búsqueda de alianzas en la cadena de valor que permitan llevar las mejoras hasta el cliente final. Sin embargo, la situación actual de la industria del ibérico, todavía pendiente de consensuar los diferentes criterios con los que operan los distintos agentes económicos que intervienen hace difícil el establecer procesos de cooperación duraderos y con la suficiente entidad. Es precisamente ahí en la unificación de los criterios donde se debería hacer más hincapié en beneficio de todos.

**“ Es indispensable en materia de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) la búsqueda de alianzas en la cadena de valor que permitan llevar las mejoras hasta el cliente final.**

En **COVAP** la innovación en la empresa esta gestionada a través de un departamento dedicado a ello, es una práctica normalizada que se formaliza en reuniones periódicas y también se plasma mediante consorcios con centros tecnológicos. Como necesidad específica en relación con la innovación la obtención de nuevos formatos de loncheado y el uso de nuevas tecnologías que optimicen los procesos y aporten flexibilidad a la producción.

Las áreas en las que consideran debería centrarse la innovación, son las relacionadas con la producción y la comercialización. En ese sentido métodos que pudieran diferenciar claramente las distintas producciones y de observación de los mercados internacionales de manera que se pudieran predecir las necesidades de esos mercados y sus consumidores, serían proyectos de gran interés.

## 5 | Webliografía

<http://www.youtube.com/watch?v=gNyfiFfcUBk>

<http://www.covap.es/html/es/productos/carnes/ibericos>

[http://www.econ.upf.edu/docs/case\\_studies/51es.pdf](http://www.econ.upf.edu/docs/case_studies/51es.pdf)

<http://www.catedrasextenda.es/uco/descargas/casos/covap.pdf>

[http://atc.ugr.es/I+D+i/revistas/2008/Alimentaria\\_2008\\_1\\_1.pdf](http://atc.ugr.es/I+D+i/revistas/2008/Alimentaria_2008_1_1.pdf)

<http://www.ucm.es/info/revesco/txt/REVESCO%20N%20104.2%20Fernando%20J%20FUENTES,%20Sandra%20M%20SANCHEZ%20y%20Luna%20M%20SANTOS.htm>



## 6 | Bibliografía

M<sup>a</sup> Ascensión Barajas Iñigo, *Innovación e Internacionalización, un binomio indisoluble: presentación de ocho casos empresariales*, ICE, Mayo Junio 2006, N<sup>o</sup> 830

Inmaculada Carrasco y M<sup>a</sup> Soledad Castaño, *Innovación e Internacionalización de los emprendedores en España*, Economía Industrial, 2011, N<sup>o</sup> 380

Fons Trompenaars y Charles Hampdem-Turner, *Innovación en tiempos de crisis*, LID Editorial, 2010





**IBÉRICOS ARAUZO:**  
"TU MARCA  
ES TU PROPIA GENÉTICA"

**IBÉRICOS DE ARAUZO**

Entrevistas realizadas el 2 de Julio de 2012  
y el 7 de Septiembre de 2012.

Personas entrevistadas: **Antonio Palomo Yague,**  
**Eugenio Fernández Moya y Eduardo Gómez de Liaño**



## 1 | Introducción

En 1963, D. Miguel Odriozola que, a lo largo de su carrera, generó un grupo de investigadores de excelencia que consiguió el desarrollo y consolidación de EL Dehesón del Encinar en Oropesa situándolo centro de referencia en cuanto a investigación del ibérico se refiere, afirmaba que "la mayor parte de la gente, en la mayor parte de las ocasiones, funde lo que es inherente al cerdo ibérico, con su actual modo de explotación, como si fuesen cosas inseparables. Muchos de los que así hacen saben, en teoría, que se trata de cosas distintas; pero tienen el panorama actual tan metido en la cabeza, que no las consiguen disociar".

Los nuevos sistemas de producción en fases diferenciadas, así como las normativas vigentes y futuras de bienestar animal e impacto ambiental, nos deben hacer desarrollar e implementar nuevas estrategias que además de cumplir con la legalidad nos permitan optimizar los costes de producción. El desarrollo económico del sector pasa por utilizar la capacidad ociosa de una industria que, todavía pendiente de su efectiva internacionalización, necesita abordar nuevos métodos que garanticen la calidad y la homogeneidad del ganado que procesan. Una industria que además necesita un producto con el que optimizar su capacidad y que sabe que con la cabaña ganadera de cerdo ibérico que se alimenta exclusivamente en la dehesa no se puede satisfacer.

La estructura y características del mercado de carnicos han determinado un proceso de concentración y selección en el sector, cuya consecuencia ha sido la progresiva consolidación de los grandes grupos y el avance de los medianos, así como la desaparición de múltiples pequeñas empresas.

Este proceso de selección sectorial ha estado determinado no sólo por la crisis de algunas grandes empresas, sino también por el continuo estrechamiento de márgenes determinado principalmente por las distintas tensiones producidas en el precio de las materias primas, estancamiento del consumo, presión de precios a la baja debido a la progresiva concentración en la distribución y el exceso de oferta en el sector que conduce a una fuerte competencia vía precios.

Un entorno tan complejo obliga a cambiar. Hasta hace poco el entorno reinante posibilitaba que las empresas pudieran triunfar con estrategias poco dinámicas, y con modelos de gestión basados en la continuidad y hasta cierto punto, en la tradición. Hoy esto no puede ser así, el entorno se ha ido acelerando progresivamente como respuesta a la necesidad de adaptación continua, en un ámbito extremadamente dinámico y competitivo, donde la innovación, es decir, la aplicación del conocimiento científico y el uso de la tecnología para mejorar procesos o desarrollar productos es el factor esencial de supervivencia.

La búsqueda de la innovación que genera valor en la empresa pasa por recorrer dos caminos. El primero persigue la reducción de costes, para ello es necesario evaluar la empresa con respecto al sector al que pertenece, identificando los factores que la industria da por sentados y pueden eliminarse y los que se deben infraponderar respecto al estándar de la industria. El segundo pretende conseguir productos que mejoren la utilidad al comprador, productos que consigan rendimientos muy superiores, para ello hay que medir los factores que se deben sobreponderar respecto al estándar de la industria e identificar los factores que la industria nunca ha considerado y que deben de crearse. No son caminos fáciles, para innovar hay que hacerlo en campos pequeños y muy focalizados y para conseguirlo hay que recorrer simultáneamente los dos caminos.

*“ La mayor parte de la gente, en la mayor parte de las ocasiones, funde lo que es inherente al cerdo ibérico, con su actual modo de explotación, como si fuesen cosas inseparables. Muchos de los que así hacen saben, en teoría, que se trata de cosas distintas; pero tienen el panorama actual tan metido en la cabeza, que no las consiguen disociar”*

En España tenemos costes de producción muy variables según explotaciones, y nos encuadramos en una media europea, teniendo países muy por encima y otros por debajo. Sin duda, la optimización de los costes de producción es uno de los caminos a explorar.

El objetivo de una explotación intensiva de cerdo ibérico es obtener la máxima cantidad de kilos de carne de la calidad demandada por el mercado, en el menor tiempo posible y al mínimo coste. En la producción del cerdo ibérico, la alimentación es de media el 75-80% del coste final del producto, es donde se puede incidir de forma muy directa en bajar el coste de producción.

Hay que investigar como optimizar la producción, abaratando sus costes sin modificar las características del producto que le hacen diferencial. En especial, se debe mantener y diferenciar la montanera, y también hacer un cerdo de cebo lo mejor posible. Posiblemente en esto último está el segundo camino a recorrer.



## 1.1 Historia

Al Norte de la región del cerdo ibérico, donde la dehesa clarea y las ya solitarias encinas muestran descarnadamente lo esmerado de su peculiar poda, resultado de muchos años de experiencia en hacerla de la mejor forma para conseguir la mayor cantidad de fruto, en Zorita de la Frontera, en la comarca de la Tierra de Peñaranda, Salamanca, la familia Gómez de Liaño posee una finca y en el 2004 encargaron al profesor Antonio Palomo Yagüe el diseño y puesta en marcha de una explotación de cerdo Ibérico de cebo en régimen intensivo.

Tras una compleja tramitación de permisos, licencias y construcción, es en el 2007 cuando se introducen los primeros animales en la explotación y comienza el ciclo productivo. **Ibéricos de Arauzo** comenzó con una granja con reproductoras ibéricas retintas certificadas inscritas en Libro Genealógico en ciclo abierto y cruzadas con Duroc L16 para su producto final, y con ibérico retinto puro para formalizar su autorrenuevo para la producción de cerdo ibérico de cebo con alimentación líquida. Su producto se obtiene a partir de animales cuya alimentación hasta alcanzar el peso de sacrificio se basa en piensos constituidos fundamentalmente por cereales y leguminosas.

La infraestructura de **Ibéricos de Arauzo** consta de una granja de producción de lechones con capacidad para 2.500 reproductoras, en la que se producen unos 40.000 lechones que cuando alcanzan un peso aproximado de 23 Kg. pasan a los cebaderos con capacidad de 22.000 plazas de cebo que con la rotación de 1,7 veces cada plaza, les permiten cebar y comercializar unos 37.000 cerdos anuales, lo que les sitúa en una posición de liderazgo por capacidad productiva entre las empresas independientes, no ligadas a grupos industriales y de transformación.

La empresa está regida por los principios de la sostenibilidad. La búsqueda del rendimiento económico está estrechamente unida a la utilización sostenible de los recursos naturales, adecuando los niveles de residuos, de forma que se mantenga la diversidad biológica, se conserven los ecosistemas y se evite la desertización.

En este sentido, en **Ibéricos de Arauzo** sus valores contemplan: 1) la sostenibilidad medioambiental: optimizando el uso de los recursos naturales y reducción de las emisiones; 2) la sostenibilidad en sanidad: reducción de enfermedades, optimizando la producción; 3) la sostenibilidad en nutrición: realizando un uso más eficaz de los nutrientes y de los recursos para producirlos; 4) la sostenibilidad del propio animal: desarrollando y aplicando nuevas técnicas y diseño, en el manejo, producción y transporte de los animales para conseguir un menor estrés.

La estrategia productiva de **Ibéricos de Arauzo**, desde los inicios, va encaminada a la obtención de un animal de la máxima calidad posible en condiciones de cría intensiva y garantizando un coste competitivo. La característica primordial de su proyecto es conseguir un producto homogéneo y diferenciado para cada cliente. Su estrategia de mercado consiste en llegar a acuerdos a largo plazo con empresas transformadoras para suministrarles animales de un modo "personalizado" a cada cliente con un producto específico en función de sus requerimientos (nivel de engasamiento, peso al sacrificio, etc.) que lo garantizan con un control exhaustivo de la trazabilidad en todo el proceso productivo.

Una de las claves de su proceso productivo es la alimentación de los animales en el período de cebo, para ello, utilizan alimentación líquida. El concepto de alimentación líquida no es nuevo en la industria porcina, ya que hace muchos años que en las granjas familiares y engorde de cerdos Ibéricos con pienso, la modalidad de "pienso mojado" o "mezclado con revolver" se ha venido utilizando con buenos resultados. Su aplicación basada en el conocimiento científico en combinación con el uso de las tecnologías de la información para el control



exhaustivo del proceso, en combinación con técnicas de mejora genética para la fabricación de animales de acuerdo con las características que demandan sus clientes, si es un concepto novedoso que forma parte de las características diferenciales de la empresa y es donde **Ibéricos de Arauzo** apalanca su oferta.

## 2 | Elementos diferenciales

La producción de cerdos ibéricos a industriales bajo contrato es la oferta de **Ibéricos de Arauzo**. Muchos mataderos tienen capacidad ociosa y se trata de cubrir ese hueco con algo diferencial. Para ello el producto que elaboran para cada uno de ellos empieza desde los genes y el cruce pactado siempre es homogéneo de forma que todos los cerdos que sirven a sus clientes tengan siempre la misma línea genética que han pactado de acuerdo con la Norma de Calidad de 15 de octubre de 2001 en la que el Ministerio de Agricultura regula el reconocimiento de los productos del cerdo ibérico. Y, en ese contexto, se señala que las razas autorizadas para su elaboración exclusivamente pueden emplear cerdos procedentes del cruce de reproductoras ibéricas puras con macho reproductor de las razas: Ibérica, Duroc o Duroc-Jersey, puro o resultante del cruce entre ellas.

La alimentación de los cerdos ibéricos ya sean de bellota o terminado en montanera, de recebo o terminado en recebo y solo de cebo hasta el sacrificio alimentado con piensos compuestos, sobre todo, por cereales o leguminosas también está regulado en la citada Norma de Calidad. Desde que nacen los cerdos hasta que pesan 150 Kg. cuando cumplen alrededor de los 10 meses de vida y están listos para el sacrificio, lo que comen y donde están es el entorno que configura sus características.

Ahora bien, ¿se puede estar seguro que el cumplimiento de esa normativa es absolutamente riguroso? Todavía no existen elementos contrastados y fiables que permitan asegurar esa clasificación. La única posibilidad de asegurar la trazabilidad del producto que certifique que cada uno de los animales es lo que es y que se ha desarrollado en el entorno específico y adecuado a norma, es mediante la exhaustiva aplicación de procedimientos y el establecimiento de métricas e indicadores que certifiquen que es cada animal y el entorno donde se ha desarrollado.

En **Ibéricos de Arauzo** la genética se garantiza sobre una base definida y siempre la misma. El entorno también, mediante la alimentación líquida y la







monitorización automatizada de la misma que permite ajustar la dieta a las necesidades de los animales en función momento productivo en que se encuentren y la implementación de un sistema multidietas que permite ajustar la curva crecimiento/alimentación y, en consecuencia, el peso a sacrificio sobre la base del interés del cliente. Esto permite garantizar a cada uno la homogeneidad de su producto y a la empresa optimizar costes de producción.

**“ El desarrollo de sistemas de diagnóstico que minimicen las posibilidades de fraude en el producto es también una necesidad ya que esta mala praxis es una amenaza para todo el sector ”**

En cuanto a la genética, todo empieza en su Centro de Inseminación Artificial con capacidad para 32 verracos, disponen de 20 durocs para producto final, más 8 ibéricos abuelo para obtención de las cerdas ibéricas puras que se dedican a la renovación del efectivo reproductor de la explotación. En el laboratorio, adjunto al centro, se procesa el eyaculado y se producen las dosis seminales que se conservan en cámara frigorífica a 17°C. El aseguramiento de la calidad se basa en pautas precisas. Un verraco por cada cien reproductoras, teniendo en cuenta que un verraco adulto realiza unas 100 extracciones al año con una media de 20 dosis seminales por salto, lo que implica 2000 dosis al año lo que permite la inseminación de 1000 cerdas.

Se cuenta con 2500 reproductoras, de las que el 10% serán las abuelas, de las que se obtendrán las cerdas para autorrenuevo, entre el 25 al 40% anual. Cada año se renuevan unas 1000 cerdas.

En cuanto al cebado, su proceso de producción permite utilizar tantas dietas distintas como precisen, pueden racionar animales en periodos concretos de su crecimiento, siguiendo una curva de alimentación prevista y también pueden establecer dietas diferentes para machos y hembras. La alimentación mediante sopa, que no es más que una mezcla de pienso completo en harina con agua y su distribución mediante bombas de gran potencia y electroválvulas, permite un suministro acorde a una curva de alimentación que regula un software informático diseñado al efecto. Esto permite que el aporte de nutrientes al cerdo sea el adecuado en cada momento y esté correlacionado con las necesidades reales del animal en cada fase de su desarrollo. También les permite modelizar los animales en función de las necesidades del cliente y ajustarse a sus demandas específicas en cada momento.

Se trata de un modelo de gestión tecnológica orientado a procesos que se dirige a obtener la máxima eficiencia posible de los mismos. En este sentido, la gestión tecnológica está focalizada a ofrecer la mejor solución posible al consumo de materias primas, energía y tiempo. Todo el proceso productivo de **Ibéricos de Arauzo** se encuentra certificado por la entidad APPLUS conforme a la norma de calidad ISO 9001:2008.

### 3 | Tipo de Innovación

La innovación es la transformación de una idea en un producto vendible nuevo o mejorado o en un proceso operativo en la industria y en el comercio o en un nuevo método de servicio social. La innovación es una idea que se vende. Una invención o un descubrimiento se transforman en una innovación en el instante en que el cliente encuentra una utilidad al hallazgo.

Es una idea actualmente generalizada y aceptada que toda empresa basa la rentabilidad y eficacia de sus actividades en la tecnología, convirtiéndose por tanto, la tecnología, en un pilar fundamental para su crecimiento y competitividad, así como un factor vital para la conservación y perpetuidad de la propia empresa.

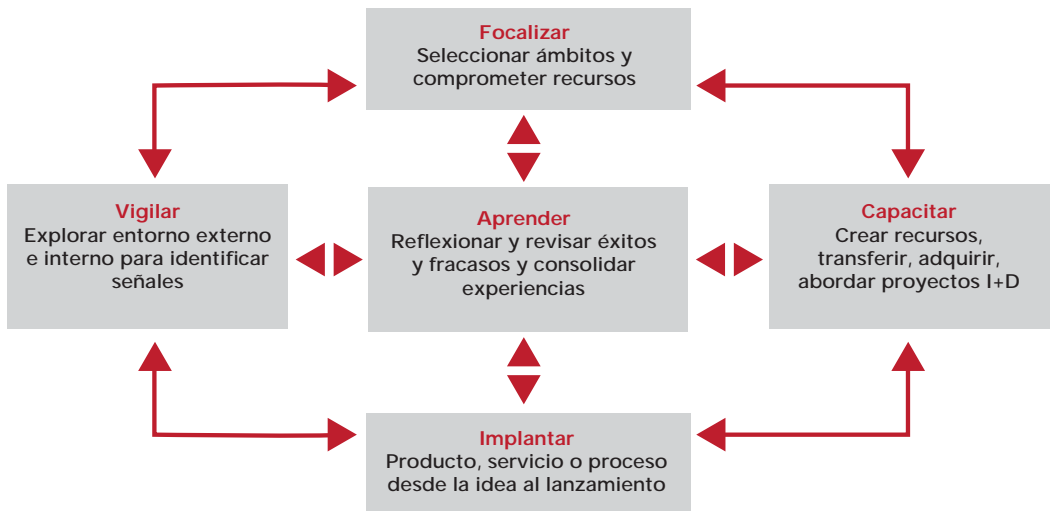
Una tecnología adecuada hace posible que la empresa sea viable en el mercado ya que le permite satisfacer la demanda del mismo por medio de una producción eficaz y eficiente. La posición competitiva de una empresa depende en gran medida del nivel tecnológico que posea y de la velocidad de avance de dicho nivel, es decir, de la cantidad y calidad de tecnología disponible en la empresa y de su capacidad de adquirir, asimilar o producir tecnologías nuevas o mejoradas para incorporar a sus procesos productivos, entendiéndose éstos en su más amplio sentido.

Generalmente se distinguen cinco tipos de innovación: 1) De producto o servicio, cuando se trabaja alrededor del producto final buscando nuevas y diferentes aplicaciones o la creación de un nuevo producto que satisfaga las necesidades de un sector del mercado. Se basa fundamentalmente en el conocimiento y la ciencia. 2) De mercados, cuando se trata de innovar en el producto haciéndolo más atractivo para los consumidores. Estas mejoras están enfocadas hacia la forma de presentar el producto, su empaque, sabor, color, olor entre otros. Se lleva a cabo teniendo en cuenta los deseos y necesidades del consumidor. Este tipo de innovaciones resultan para la competencia más fáciles de copiar. 3.) De mejoras en la oferta de factores de producción, sobre todo en materias primas, cuando un producto según su funcionalidad se puede fabricar en diferentes materiales mejorando así su función, rendimiento o costo. 4) De procesos productivos, si se realiza



a través de la optimización o creación de nuevos procesos productivos que permitan diferenciar el producto. No siempre el cliente tiene que percibir la innovación en el proceso, pero lo que importa es que sea rentable para la empresa y cree valor para la misma. Y, por último, 5). De estructura de industria que ocurre cuando se cambia el esquema tradicional bajo el cual se ha comercializado un producto, creando nuevos modelos que benefician tanto al productor como al consumidor.

**Ibéricos de Arauzo** está claramente focalizado en la innovación de producto y en la mejora del proceso productivo. El hecho de ser una empresa relativamente joven le ha permitido trabajar desde el principio, sobre un marco conceptual que, esencialmente, se ajusta a la metodología "Temaguide" ampliamente utilizada en la gestión de la tecnología y la innovación en las empresas.



### Temaguide (UE – 1999)

La gestión de la tecnología en la empresa ayuda a una empresa a innovar y a posicionarse por delante de su competencia. Le ayuda a trabajar de acuerdo a procedimientos de calidad y a cumplir con los requisitos del entorno. Y esto redundará en mejorar su cuenta de resultados.

La innovación tiene dimensiones tecnológicas y organizativas. Tiene que formar parte de la estrategia de la empresa. A menudo será una tarea pluridisciplinar y muy dinámica, lo que exige el compromiso de todos en la consecución de los objetivos que se persigan. Es necesario estar permanentemente al tanto de lo que ocurre en el entorno, buscando la información sobre cambios relevantes en la tecnología o para las actividades de la empresa y hay que ser parte activa de una red que empieza a tejerse en el ámbito de la investigación y que se materializa en la aceptación del cliente. Un ecosistema enfocado en el que la empresa es el nodo principal ya que identifica demandas del mercado, encuentra oportunidades o resuelve problemas y plantea preguntas a los trabajadores de la investigación, los científicos.

El modelo Temaguide facilita el enfoque antes mencionado se basa en cinco elementos que recuerdan a una empresa lo que se necesita hacer a menudo en momentos diferentes y en diversos tipos de situaciones:

- **VIGILAR** el entorno en busca de señales sobre la necesidad de innovar y sobre las oportunidades potenciales que pueden aparecer para la empresa
- **FOCALIZAR** la atención y los esfuerzos en alguna estrategia en particular para la mejora del negocio, o hacia una solución específica para un problema.
- **CAPACITAR** esa estrategia, adquiriendo los recursos y preparando lo necesario para que esa solución innovadora funcione.
- **IMPLANTAR** la innovación.
- **APRENDER** de la experiencia de éxito o fracaso.



Este modelo introduce una forma radicalmente nueva pero sencilla de pensar en los proyectos de innovación, en la organización de la empresa y en su evolución. También es un modelo que se puede integrar de forma práctica con los procesos existentes y conocidos que pueden encontrarse en cualquier empresa.

## 4 | Necesidades de I+D

En **Ibéricos de Arauzo** consideran que la selección genética es uno de los retos más importantes del sector para mejorar la productividad, para conseguir una mayor calidad del producto final, una mejora en la eficiencia económica y una mayor competitividad.

El desarrollo de sistemas de diagnóstico que minimicen las posibilidades de fraude en el producto es también una necesidad ya que esta mala praxis es una amenaza para todo el sector, serviría para evitar la denostación a la que en ocasiones se ha visto sometido el cerdo ibérico de cebo, cuando en realidad un cerdo producido conforme a la Normativa vigente y con criterios de modelización alimenticia que primen la calidad del producto final no hace más que ofrecer a la industria un suministro constante de animales con una garantía asegurada.

**“ Hay que investigar como optimizar la producción, abaratando sus costes sin modificar las características del producto que le hacen diferencial. ”**

Aunque son especialistas en el tema, todavía queda mucho por hacer en la interacción alimentación y raza, abogan por un proyecto de calado, multidisciplinar y ambicioso que pueda acabar con la consecución de un cerdo tipo con el que poder atender las demandas del mercado internacional al que desde su punto de vista sería más fácil satisfacer ofreciendo este producto homogéneo y a la vez totalmente diferenciado de competidores de otros países con mayor experiencia en internacionalización pero con una calidad muy inferior.

Respecto a los aspectos de sanidad animal, el establecimiento de pautas reproductivas y mejoras en los procesos de inseminación artificial podrían redundar en la mejora de la productividad de las empresas del sector.



## 5 | Webliografía

<http://www.invivo-group.com/agriculture-durable.html>

<http://www.3tres3.com>

<http://www.rediris.es/list/info/cerdo-iberico.html>

<http://www.uco.es/organiza/departamentos/prod-animal/p-animales/cerdo-iberico/bibliografia/CIBPrimor.PDF>

<http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/11008/BIENESTAR-Y-RENTABILIDAD/experiencias-inmunocastraci%C3%B3n-cerdos-ib%C3%A9ricos.html>

<http://www.setna.es/innovacion.htm>

<http://www.mundoganadero.es/articulos-alimentacion-liquida-aplicada-ganado-porcino/1/303.html>

[http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf\\_MG%5CMG\\_2007\\_197\\_40\\_42.pdf](http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_MG%5CMG_2007_197_40_42.pdf)

[http://www.uco.es/zootecnlaygestion/img/pictorex/11\\_10\\_29\\_criado1.pdf](http://www.uco.es/zootecnlaygestion/img/pictorex/11_10_29_criado1.pdf)

## 6 | Bibliografía

Pautas metodológicas en la gestión de la Tecnología y la Innovación para las empresas, Temaguide. Fundación COTEC. 1999





**INDUSTRIAS CÁRNICAS TELLO:**  
"EN LA ESTELA  
DE LA PERFECCIÓN"

INDUSTRIAS CÁRNICAS TELLO  
Entrevista realizada el 22 de Noviembre de 2012  
Persona entrevistada: **Sonia Tello**



## 1 | Introducción

**Industrias Cárnicas Tello** es una Empresa situada en los Montes de Toledo que se dedica a la elaboración y distribución de productos cárnicos. Cuenta con unas completas y modernas instalaciones, y apuesta por un proceso integral de la producción; de esta manera garantiza la trazabilidad de sus productos, encontrándose entre las primeras en el ranking nacional de la producción de Elaborados Cárnicos. Su lema: "con Tello sabes lo que comes" está soportado por instalaciones propias que incluyen ganaderías, centro de sacrificio, sala de despiece, centro de elaboración de productos terminados y una red de transporte y comercialización propios.

**Industrias Cárnicas Tello** es una Empresa que cuenta con numerosas granjas propias tanto de cerdo blanco como de ibérico, y con el mayor matadero de porcino de Castilla La Mancha, Eurocentro de Carne, donde se sacrifican en torno a 3.000 cerdos al día. En ibéricos, Tello tiene un objetivo muy específico: "hacer un producto de alta calidad y asequible para el consumidor medio". Produce ibérico de cebo y su puesta en el mercado, hace ocho años, estuvo precedida por un largo proceso, que depurado, concluyó en la determinación de la raza y el tipo de alimentación más adecuada para conseguir un animal con las características específicas para tal objetivo. En la actualidad, **Tello** procesa 200 animales ibéricos semanales.



A los 20.000 m<sup>2</sup> ya existentes, las últimas instalaciones puestas en marcha, que comenzaron a funcionar en 2008, supusieron 11.000 m<sup>2</sup> nuevos dispuestos en plataformas independientes que dan cabida a nuevas bodegas de jamón curado además de una Plataforma Logística y Comercial, cuya principal función es dar servicio a numerosos clientes, nacionales e internacionales. La Plataforma de Jamones Curados tiene una capacidad de producción y procesado de 500.000 piezas, las cuales se controlan de forma rigurosa mediante un proceso totalmente automatizado del control de trazabilidad.

Los principales motores de Tello son la calidad y la inversión tecnológica. La Empresa está en posesión de las certificaciones de calidad ISO 9001-2000, de gestión medioambiental ISO-14001 y ha sido la primera cárnica española en lograr el certificado BRC (British Retail Consortium).

### 1.1 Historia

**Industrias Cárnicas Tello** inició su actividad hace ya más de 50 años en San Pablo de los Montes (Toledo) produciendo y distribuyendo productos cárnicos: embuchados, ahumados, jamón cocido, chorizo, salchichón, pastas finas, enlatados, etc.

En 1984 se trasladó a unas nuevas instalaciones en Totanés (Toledo). Desde ese momento, **Industrias Cárnicas Tello** ha evolucionado y crecido a un ritmo muy elevado. Se han realizado, desde entonces, nuevas ampliaciones en las instalaciones originales para poder implementar de una forma adecuada las mejoras necesarias, siempre enfocadas a obtener una mejor calidad técnica del producto.

Su Presidente, Paulino Tello Maeso era muy joven cuando tuvo que compartir escuela y trabajo. Pertenecía a esa generación de empresarios que se han hecho a sí mismos. Ha crecido y se ha cultivado en la fortuita, casual y dura escuela de la vida, sorteando con ingenio años difíciles y poniendo muchísima voluntad, empeño, trabajo, riesgo y, sobre todo, ilusión.

Toledano, nacido en Gálvez, en 1943, en los difíciles años de la posguerra española, a Paulino Tello Maeso le encanta recordar que su primer y mejor maestro fue su propio padre, Eusebio Tello Cogolludo. Él le enseñó las bases del negocio en la que fue su principal escuela, una tienda de ultramarinos que regentaba en la localidad toledana de San Pablo de los Montes.

*“Conocer las necesidades, gustos y hábitos de consumidores procedentes de culturas muy dispares, les ha obligado al desarrollo de nuevos productos.”*

Un entorno, en aquella época de sombras y escasez, en la que fue alumno aventajado. Lo que heredó como un pequeño negocio familiar, Paulino lo ha convertido en un grupo de Empresas que alcanzan los 90 millones de euros de facturación. El Grupo está formado por Selección Porcina Toledana y Tello Integraciones Porcinas, dos empresas que gestionan y controlan granjas propias, Eurocentro de Carnes, uno de los mayores mataderos y sala de despiece de porcino de Castilla-La Mancha y la que es la pionera y



auténtica enseña del grupo, Industrias Cárnicas Tello, S.A., nacida hace más de medio siglo y que hoy se ha consolidado entre las diez primeras empresas del ranking nacional en el sector, con una capacidad de producción anual de más de 15 millones de kilos y con facturación de unos 45 millones de euros anuales.

Los inicios fueron casuales, una brusca caída en los precios del cerdo, en la década de los cincuenta del pasado siglo, impulsó la decisión de sacrificar los animales que criaban antes que venderlos, para una vez sacrificados, elaborar y comercializar los productos obtenidos, embutidos y jamones en su mayor parte "obteniendo un mejor rendimiento que el que se hubiera obtenido por la venta del ganado".

Ha pasado mucho tiempo desde entonces. Como quedó dicho, uno de los últimos logros del Grupo Tello ha sido la ampliación de sus instalaciones en más de 11.000 m<sup>2</sup>, con una inversión cercana a los 18 millones de euros, totalizando una superficie industrial de más de 30.000 m<sup>2</sup>. Con estas instalaciones, inauguradas hace apenas unos años, se ha creado una nueva estructura compuesta por planta de producción de productos cocidos, planta de secaderos de embutidos y plataformas independientes para bodegas de jamón curado, en las que se han instalado unas modernas naves de secado completamente automatizadas con un área específica para productos Ibéricos.

En paralelo, quedó inaugurada una plataforma logística inteligente que da servicio a gran número de clientes en una amplia red de delegaciones

y distribuidores, tanto a nivel nacional como internacional, atendidos a través de una flota propia de camiones de transportes.

El resultado fue un incremento de la capacidad productiva, una automatización de los procesos logísticos que conllevó sustanciales mejoras en la calidad de servicio comercial y atención al cliente y, fundamentalmente, asegurar aún más el control de trazabilidad y las garantías de seguridad alimentaria.

Comercialmente, una vez implantados y reconocidos en el mercado nacional, para Tello el siguiente paso, necesariamente, era continuar abriendo camino en el exterior de nuestras fronteras. El mercado de la exportación es para la Empresa una evolución natural, una prolongación de la política comercial que con éxito aplica en el mercado interior.

**Industrias Cárnicas Tello** gestiona el mercado internacional haciendo una diferenciación entre el mercado de la UE y el resto del mercado mundial. El total de las exportaciones que realiza representan el 20% de la facturación de la Empresa. Sus principales mercados de destino a nivel europeo son Dinamarca, Polonia, Reino Unido, Bélgica, Holanda, Francia, Portugal, Ucrania y Rusia. En los mercados no europeos destacan Líbano, Jordania, Cuba, Venezuela, Chile, Guatemala, Gambia, Japón y Hong Kong.

El mercado exterior les ha aportado no solo incrementar su cuenta de resultados sino también conocimientos muy útiles. Conocer las necesidades, gustos





y hábitos de consumidores procedentes de culturas muy dispares, les ha obligado al desarrollo de nuevos productos. Su salida al exterior no fue fruto de la improvisación y su desarrollo ha supuesto la adaptación de sus productos y procesos a hábitos alimentarios y dietas distintos a los del mercado nacional, contemplando condicionantes individuales (influencias culturales, gustos personales, etc.), así como de factores socioeconómicos y medioambientales (calidad, disponibilidad, seguridad alimentaria, etc.) específicos de cada país de destino.

La innovación en **Tello** forma parte de la práctica diaria como cultura de la Compañía, abarca toda la cadena de valor y se formaliza regularmente en un comité en el que, junto a la Dirección General, participan representantes de los departamentos de I+D, Marketing, Comercial y Producción.

En el Grupo **Tello** son conscientes que el valor máspreciado con que cuentan son las personas. Con más de 600 personas, entre trabajadores directos y colaboradores externos es la Empresa que más empleos directos e indirectos genera en su área de influencia en la comunidad de Castilla-La Mancha. El 95% del personal de Tello tiene contrato indefinido. Explícitamente se valora el trabajo bien hecho y las ideas y mejoras nacidas desde dentro. Creen firmemente y desarrollan planes de formación continua y la promoción interna de los empleados. Contemplan planes de igualdad de género y de conciliación de la vida laboral y profesional. Además de aplicar la estricta aplicación y cumplimiento de las normas de Seguridad, e Higiene en el trabajo.

## 2 | Elementos diferenciales

La Calidad con mayúsculas es el principal objetivo que permanentemente impregna la filosofía de la Empresa a la hora de afrontar cualquier proyecto. "Satisfacer al consumidor satisfaciéndose a sí misma como Empresa y como colectivo profesional" definiría la visión de la Compañía. Si la búsqueda de la excelencia fuese una definición para un objetivo, sin lugar a duda que éste es el que ha perseguido siempre Tello: su permanente preocupación por la alimentación, la salud, la trazabilidad y el consumidor en todos sus aspectos.

Ésta es una de las razones del éxito y es por ello que la inversión en I+D y en tecnología ha sido una constante de los últimos años. Fueron de las primeras empresas certificadas por la norma de calidad ISO-9001, renovada por la última certificación existente ISO 9001-2000; tienen además de la certificación de Gestión Medio Ambiental ISO-14001, otorgada por primera vez en España a una empresa cárnica, y están también en posesión del certificado BRC (British Retail Consortium), gran objetivo de las empresas de

alimentación y de la que tienen el orgullo de ser la primera cárnica española en lograrlo.

Son varios los canales de comercialización a los que **Tello** se dirige en el mercado interior. El de mayor número de clientes es el de los establecimientos de alimentación tradicionales, donde el trato personalizado a la clientela es su seña de identidad. Otro canal relevante en importancia de portafolio de productos y en la cuenta de resultados es el de HORECA. También elaboran marcas de la Distribución, aunque se enfoca como un canal táctico que se contempla sólo para optimizar su capacidad de producción. Al mercado exterior se dirige mediante distribuidores que se enfocan asimismo a canales de hostelería y alimentación y siempre con productos adaptados a cada país de destino. Por ejemplo, el jamón ibérico deshuesado en Europa o el ibérico fresco en Japón con su carne infiltrada de grasa, similar a la del popular buey Kobe, son productos con mucha presencia y gran recorrido futuro.

La selección genética en los ibéricos de **Tello** es el resultado de una larga investigación y experiencia, orientada a conseguir un animal muy homogéneo y con gran cantidad de grasa infiltrada de calidad, fundamentado en una alimentación totalmente natural, basada en una dieta baja en calorías, compuesta principalmente de cereales y leguminosas.

*“ Entre las industrias productoras de derivados de blanco la comunicación es fluida y suele ser habitual el intercambio de información entre ellos para buscar soluciones a problemas comunes, esto no ocurre en el sector ibérico y esta actitud no es buena para la innovación”*

**Industrias Cárnicas Tello** apuesta por la diversificación en su portafolio de productos, como refleja su amplia y profunda Gama, que incluye desde el tradicional jamón serrano hasta la marca "Hoy, Cocina Tello", dirigida a responder a las actuales pautas de mercado con productos cocinados y refrigerados "ready to eat", en lo que se denomina "quinta gama". Ello sin dejar de lado productos clásicos de alta charcutería como el jamón cocido entero, elaborado sin gluten, sin lactosa, bajo en grasa y colesterol, con muy bajo contenido en sal y rico en nutrientes esenciales. O una renovada línea de productos loncheados, cómodos de consumir, que hace énfasis en su frescura y conservación de aromas. Otros ejemplos son la reciente gama de salchichas incidente en el mercado de la alimentación saludable, una de sus





preocupaciones más señaladas, usando materias primas de primera calidad como el aceite de oliva virgen extra en la elaboración de una de sus familias, u otra complementada con omegas 3 y 6 destinada al consumo infantil.

La investigación de **Tello** no sólo se centra en la elaboración del producto, sino también en mejorar los materiales en los que va envasado, para garantizar que se mantengan sanos y saludables, conservando la frescura y todas sus características nutritivas y organolépticas, aroma, color, sabor y textura. En el desarrollo de nuevos productos el departamento de investigación es muy activo y en cada una de las fases de la cadena de valor busca y promueve innovaciones incrementales que no solo reduzcan costes sino que también adapten el sistema de producción para obtener un producto seguro que cumpla las condiciones microbiológicas y organolépticas más exigentes.

### 3 | Tipo de Innovación: herramientas para la Innovación

#### 3.1 Vigilancia

Cuando una empresa tiene una verdadera cultura innovadora, está en constante vigilancia. Vigila a sus competidores, a sus clientes, a sus proveedores, a los

centros de generación de conocimiento, vigila a su entorno con una perspectiva internacional, ya que asume desde el principio que las ideas no conocen fronteras y el conocimiento es un bien que fluye por todo el mundo.

Por vigilancia se entiende observar y realizar actividades para conocer el medio que nos rodea de manera que se disponga de datos sobre los acontecimientos que ocurren. Realizar tareas de vigilancia supone estar en condiciones de interpretar estos datos y generar información sobre temas concretos. Pero además es necesario que esta información, una vez debidamente seleccionada y validada, pueda llegar a los que la necesiten. Se trata por tanto de un proceso que requiere la práctica de las acciones de búsqueda, recuperación y análisis que permitan filtrar la información disponible transformándola en conocimiento junto con la creación de un sistema de difusión para comunicar los resultados de manera eficaz.

La vigilancia tecnológica tiene como objetivo establecer un sistema de acceso fiable a las mejores fuentes de información disponibles. Los responsables deben contar con los recursos que les permitan realizar las acciones para crear un flujo informativo dirigido hacia los responsables de la toma de decisiones para que estos puedan disponer en todo momento de la información que necesitan.

El objetivo de la vigilancia tecnológica es encontrar, seleccionar, evaluar y difundir los recursos de información existentes para generar el conocimiento necesario para una organización sobre un determinado tema. Se trata de buscar las fuentes de información más adecuadas y analizar sus contenidos, evaluando su fiabilidad y calidad, para poder utilizarlo con un propósito determinado. La selección de la información debe responder a una necesidad, en función de objetivos concretos, recordando que demasiada información es inútil, para difundir aquella que interese sobre la base de su calidad mediante la implantación de un proceso para hacerla llegar a los responsables en el momento oportuno. Es necesario convertir la información en conocimiento, estableciendo los flujos necesarios, tanto internos como externos, para que ese conocimiento circule en la organización y se transforme en un activo intangible de alto valor para la empresa.

La vigilancia debe entenderse como un proceso continuado para poner a disposición de quien lo necesita toda la información relativa al entorno que le ayude en la realización de sus actividades y como soporte para la toma de decisiones. Permite identificar oportunidades en función de las capacidades que se tiene y conocer posibles competidores. Sin embargo para conseguir el desarrollo de la innovación los productos de la vigilancia deben integrarse con la estrategia de la organización lo que implica tener que poner en marcha otras actuaciones.

Estas actuaciones aparecen ligadas al patrimonio inmaterial, los intangibles, y a la interacción con el entorno socioeconómico. Por tanto es preciso identificar, proteger y valorizar capacidades y conocimientos existentes en la organización estableciendo la manera en que van a ser explotados. Y para ello hay que contemplar la protección de este patrimonio tomando las medidas necesarias. Estos tres ejes, vigilancia, capital inmaterial y protección configuran la inteligencia competitiva.

Poner en marcha un sistema de vigilancia requiere un fuerte apoyo de la dirección de la organización. Es preciso crear un dotar responsable del sistema y dotarle de los medios y recursos necesarios que le permitan realizar sus actividades. Pero también se necesita un compromiso institucional para que se utilicen los resultados. Los productos de la vigilancia van dirigidos cubrir las necesidades que afectan al desarrollo de las actividades de la organización, adaptada a cada caso particular. Cada tipo de informe debe cubrir las necesidades específicas de información planteadas por solicitante para ayudarle en sus actividades o en la planificación de sus proyectos. La dirección debe utilizar el conocimiento sobre el entorno, su situación y evolución para informar la toma de decisiones estratégicas.

Un sistema de vigilancia enfocado al desarrollo de proyectos de innovación exige estar al tanto permanentemente del cuerpo de conocimientos científico técnicos existentes lo que permite tener actualizado el estado del arte de todas aquellas tecnologías que pueden facilitar el proceso particular de cada empresa.

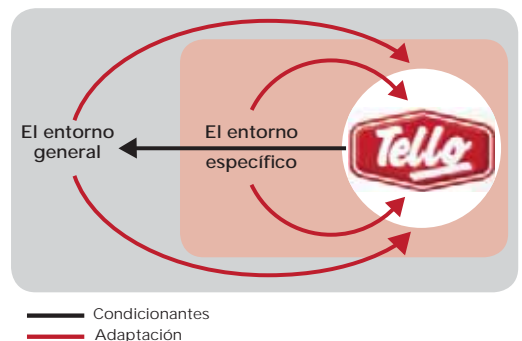
### 3.2 Análisis de Entorno

La empresa es totalmente dependiente de su entorno y su éxito depende en gran medida de cómo se relacione con él. Hasta hace poco el entorno reinante posibilitaba que las empresas pudieran triunfar con estrategias poco dinámicas, y con modelos de gestión basados en la continuidad y hasta cierto punto, en la tradición

Hoy esto no puede ser así, el entorno se ha ido acelerando progresivamente como respuesta a la necesidad de adaptación continua, en un ámbito extremadamente dinámico y competitivo, donde el cambio es el factor esencial

Ante esta situación cualquier empresa que pretenda funcionar adecuadamente y obtener resultados satisfactorios, debe prestar interés por conocer lo mejor posible el entorno que la rodea, así como tratar de adaptarse al mismo. De esta manera logrará conocer las amenazas y las oportunidades que se le presentan, y estará en situación de obtener ventaja de ello.

Podemos entender que la empresa es un sistema abierto, es decir, un conjunto de elementos relacionados entre sí, que constituyen un todo indisociable y sinérgico, orientado hacia la consecución de unos objetivos determinados, en un entorno específico; mediante las relaciones de intercambio con dicho entorno.





Una primera clasificación que podemos realizar es en función de su grado de influencia.

El entorno general se refiere a todo lo que rodea a todas las empresas derivado del sistema socioeconómico en el que desarrolla su actividad. Dentro de él se consideran el conjunto de factores económicos, socioculturales, tecnológicos, políticos y legales, que conforman el marco global de actuación.

*“ Cuando una empresa tiene una verdadera cultura innovadora, está en constante vigilancia.”*

El entorno específico, sin embargo, se refiere a la parte del entorno más próxima a la actividad habitual de la empresa, es decir, al sector o industria en el que la empresa desarrolla su actividad. En este sentido, adquiere extraordinaria importancia la interacción con sus clientes y proveedores ya que representan

una fuente inagotable de información en incorporan un conocimiento único.

En una empresa dedicada a la elaboración de productos cárnicos como **Industrias Cárnicas Tello** cuya misión es “satisfacer las necesidades alimenticias de productos cárnicos de los consumidores”. Sus objetivos a corto plazo son crecer sostenidamente, mejorar su posición competitiva e incrementar su cuota de mercado, e internacionalizarse, vender en los países a los que todavía no se ha dirigido e incrementar sus ventas en los que ya tiene presencia.

Fuentes como la visita a supermercados, el estudio de revistas especializadas, el contacto con elaboradores de productos, monitorear las páginas web de productores y comercializadores del sector, realizar encuestas a consumidores y ser activo en las conversaciones con las asociaciones de consumidores, son las prácticas que requieren de un proceso sistemático.



### 3.3 Certificación

El proceso de I+D+i en la empresa tiene una relevancia capital que directamente involucra a la cuenta de resultados. Téngase en cuenta que no solo es la fuente de nuevos procesos y productos que garantizan la sostenibilidad de los negocios. La inversión que requieren puede ser un activo y objeto de importantes desgravaciones fiscales.

Para ello es necesario que el proceso esté certificado y sujeto a normas. La norma UNE 166002 establece los requisitos que debe cumplir un sistema integral de gestión de la I+D+i en cuanto a herramientas, procedimientos, documentación y relación entre unidades para garantizar su calidad y eficacia.

El resultado será la implantación de un Sistema de Gestión de I+D+i personalizado, escalable y certificable de acuerdo a la norma. La certificación del sistema de gestión en esta norma, conlleva auditorías periódicas del sistema de gestión de I+D+i. Esta norma está alineada con otras normas de sistemas de gestión como pueden ser la UNE-EN ISO 9001 de calidad, con la finalidad de aumentar la compatibilidad con dichas normas en beneficio de la comunidad de usuarios.

El modelo propuesto por la norma UNE 166002 (véase la figura) es un esquema general que sirve de referencia a cualquier organización, independientemente del tamaño del sector de actividad, para definir o establecer su propio proceso de I+D+i.



Según el modelo propuesto por la norma UNE 166002, el proceso de I+D+i puede seguir cinco caminos diferentes, que están interrelacionados entre sí y que no son mutuamente excluyentes.

El camino principal surge del mercado potencial en el que actúa o puede actuar una determinada organización. En este camino, y mediante las actividades adecuadas (vigilancia tecnológica, y/o previsión tecnológica, y/o creatividad, y/o análisis interno y externo) se identifican una serie de ideas para satisfacer nuevas necesidades del mercado (reales o potenciales) o mejorar productos o procesos ya existentes. Estas ideas se estudian, y aquellas que, estando alineadas con la estrategia general de la empresa, son viables tecnológicamente y potencialmente rentables económicamente se seleccionan y pasan a formar parte de una base de ideas. Esta base de ideas seleccionadas dan lugar a los proyectos de I+D+i (desarrollados en

la propia organización o subcontratando a terceros su desarrollo) que pueden tener como resultado una invención o un primer diseño básico. Una vez resuelto el problema del diseño básico se pasa a la fase de diseño detallado de prototipos y pruebas piloto que nos van a permitir rediseñar, si procede, o comenzar las pruebas de producción. Si se resuelven todos los problemas que aparecen en la producción y la idea sigue siendo económicamente rentable se pasa a la fase de comercialización del nuevo producto o proceso, o de la mejora de uno anterior.

El segundo camino está estrechamente relacionado con el anterior y muestra las continuas recirculaciones que se producen entre las distintas etapas de proceso. Estas recirculaciones pueden producir que el proceso se pare definitivamente en un punto determinado si la viabilidad técnica o económica del proyecto no es la inicialmente prevista.





El tercer camino nos explica la relación entre la innovación y la investigación; en cualquiera de las etapas centrales del proceso de I+D+i puede ser necesario, para resolver los problemas que se presenten, acudir a los conocimientos tanto internos como externos (mediante la compra o licencia de determinadas patentes, a través de un proceso de transferencia de tecnología o mediante la compra de equipos que incorporen alta tecnología), pero si no existe en la actualidad la solución para el problema que se plantea, será necesario realizar la investigación (con medios propios, subcontratándola o mediante la realización de proyectos cooperativos) o bien su que nos de la solución tecnológica necesaria.

Recurrir a la investigación puede retrasar el proceso o incluso cancelarlo si, por ejemplo, los resultados de la investigación no son económicamente rentables o técnicamente factibles.

El cuarto camino representa los proyectos de I+D+i que se originan directamente de resultados geniales de la investigación, incluso resultados no esperados. Estos resultados pasan directamente a convertirse en activos intangibles de la organización (inventos), ya que su viabilidad económica queda asegurada por la mejora o novedad que representan.

El quinto camino representa la recirculación de los resultados de la I+D+i a la investigación. Asimismo, representa la investigación relacionada con los resultados del proceso de I+D+i, recibiendo información directamente del seguimiento del uso de dichos resultados, que pueden ser usados en cualquier parte de la cadena.

## 4 | Necesidades de I+D

Una de las diferencias entre los productores de cerdo blanco y los de ibérico es el hermetismo de los productores de ibérico respecto a los de blanco. Si bien, entre las industrias productoras de derivados de blanco la comunicación es fluida y suele ser habitual el intercambio de información entre ellos para buscar soluciones a problemas comunes, esto no ocurre en el sector ibérico y esta actitud no es buena para la innovación. Se debería insistir en realizar todo tipo de acciones encaminadas a resolver la disparidad del sector en beneficio de todos y generar espacios de confianza para compartir conocimiento.

Si bien la interacción raza y alimentación forman parte de la ventaja competitiva de cada empresa, cualquier proyecto de investigación focalizado en apoyar con tecnología el proceso de elaboración y enfocado a los factores que afectan a la calidad del producto final, tales como, la eliminación de patógenos en planta o sistemas que adapten el sistema de producción para obtener un producto seguro podrían ser abordados de un modo colaborativo.



## 5 | Webliografía

<http://www.tello.es/>

[http://observatoriointernacionalizacion.org/index.php?option=com\\_k2&view=itemlist&task=category&id=24:casos-de-exito&lang=gl](http://observatoriointernacionalizacion.org/index.php?option=com_k2&view=itemlist&task=category&id=24:casos-de-exito&lang=gl)

<http://usuarios.multimania.es/usotello/documentos/actas/pdf/informedediagnosticodesituacionesobrelaigualdad.pdf>

[http://www.guiadeprensa.com/empresas/industrias\\_carnicas\\_tello\\_s\\_a](http://www.guiadeprensa.com/empresas/industrias_carnicas_tello_s_a)

## 6 | Bibliografía

*Gestión de la Innovación en la empresa.* Elena Gayo, Lino Sánchez y César Ullastres, EOI, 2012





*Cinco Jotas*  
JAMÓN DE JABUGO  
1879

## SÁNCHEZ ROMERO CARVAJAL: "LA INNOVACIÓN BASADA EN EL CLIENTE"

### SANCHEZ ROMERO

Entrevista realizada el 27 de Junio de 2012

Personas entrevistadas: **José María Pariente,**  
**Luis Gonzáles Díaz del Cerio e Iván Llanza**





## 1 | Introducción

Establecida en Jabugo en el año 1879, **Sánchez Romero Carvajal** es una de las marcas más reconocidas y prestigiosas del mundo en lo que a productos ibéricos se refiere, y es su marca **Cinco Jotas** toda una referencia en el sector. Su proceso productivo abarca desde la crianza del cerdo hasta la curación de cada pieza en sus bodegas, siempre bajo la mirada atenta del maestro bodeguero.

**Sánchez Romero Carvajal** cuida al máximo la selección genética de sus reproductores, los cuales pasan por un estricto control de calidad para garantizar y asegurar la pureza de esta raza única en el mundo. La ganadería de **Sánchez Romero Carvajal** supera las exigencias de la actual normativa de calidad en muchos conceptos, especialmente en lo que a pureza de raza se refiere. La alimentación del cerdo ibérico a base de bellotas y hierbas aromáticas durante la fase de montanera, así como el ejercicio que realiza en busca de su alimento por las dehesas de Jabugo, retardan su engorde y logra que la grasa se infiltre aún más entre su masa muscular.

El resultado es una jugosidad, aroma y sabor incomparables. Un producto elaborado fielmente siguiendo una tradición transmitida de generación en generación, que mediante la observación visual y el olfato garantizan la calidad final de los productos, convirtiendo cada pieza en una obra única y diferente.

**Sánchez Romero Carvajal** es el único gran fabricante que elabora todos sus jamones exclusivamente a partir de la raza ibérica pura. Su marca estrella, uno de los delicatessen más conocidos de la gastronomía española, **Cinco Jotas**, es también "uno de sus más importantes embajadores". **Cinco Jotas** está presente en Australia, China, Hong Kong, Japón, Venezuela, México, Brasil, Estados Unidos, Emiratos Árabes Unidos, Reino Unido, Alemania, Francia, Portugal o Italia y otros 23 países más. La compañía destaca en su proceso de internacionalización la importancia de lograr un óptimo posicionamiento en los mercados más estratégicos, más que un gran volumen de exportación. Un buen posicionamiento logra que la marca se afiance y consiga su aceptación, lo que facilitará posteriormente el poder incrementar el volumen de exportaciones.

Sus sistemas de garantía de calidad y medioambientales responden a las normas ISO 9001 y 14001 y se encuentran certificados por SGS. Asimismo, están acreditados por la ENAC para ensayos, análisis químicos y microbiológicos.

### 1.1 Historia

La primera industria como tal fue fundada en el año 1879 por D. Juan Rafael Sánchez Romero, que se desarrolló inicialmente en los sótanos de la calle San Bernardo y más adelante en la emblemática

calle Barco en Jabugo (Huelva). En 1910, se crea la primera empresa con el nombre de **Sánchez Romero Carvajal**. Este nombre surgió como consecuencia de la unión de tres señores, muy conocidos por su iniciativa en su época, que tuvieron la buena idea de unir su experiencia, capital e ideas y desarrollarla. El nombre de la empresa responde al apellido de sus tres fundadores: D. Juan Rafael Sánchez Romero, D. Manuel Romero y D. Enrique Carvajal Pérez de León. La empresa empezó como sociedad, pasó a cooperativa y más adelante y en la actualidad vuelve a ser sociedad anónima, pero siempre ha mantenido la actividad ininterrumpidamente con el mismo nombre y la misma ubicación física hasta nuestros días.

*“El consumidor actual conoce su poder; tiene información previa sobre lo que desea adquirir y cuenta con herramientas que le permiten comparar, en cuestión de segundos, las diferencias entre las ofertas disponibles.”*

Aunque esta empresa fue constituida en 1910, su actividad comercial data de mucho antes, sin estar formalizada como tal. En su etapa más temprana, la actividad industrial fue expandir tímidamente el transporte de mercancías desde Jabugo a localidades y minas de la provincia de Huelva y Sevilla, claro está, bastante rudimentaria. El transporte se realizaba mediante carruajes tirados por mulos. Los recorridos se hacían principalmente por la noche, debido al condicionamiento climatológico que caracteriza al Sur Peninsular, y en particular al valle del Guadalquivir. Así aprovechando la suavidad de las temperaturas nocturnas, los industriales podían hacer llegar los productos a sus clientes productos en óptimas condiciones de ser consumidos. En estas circunstancias fue conocida esta rudimentaria industrialización, por los ciudadanos de Sevilla, Jerez de la Frontera, Puerto de Santa María, San Fernando y Cádiz, convirtiendo estas importantes ciudades en puntos neurálgicos de distribución, que sirvieron de onda expansiva de nuestros manjares. Otro punto de distribución de la misma época fue la cuenca minera de Huelva, cuya explotación emergía con fuerza, sobre todo en los alrededores de la Mina de Riotinto (Riotinto, Nerva, El Camillo y Zalamea la Real), y en segundo orden San Telmo, Tharsis, Esperanza y San Miguel.

A principio del siglo XX, el desarrollo de la empresa jamonera se acelera y desarrolla debido al incremento de actividad del ferrocarril. Esto, claramente, constituyó un cambio no solo en el medio de transporte, sino en la elección de la zona donde se iba a comercializar, siguiendo la línea de ferrocarril



Huelva Zafra. Además ya no era necesario que los cerdos llegaran a las instalaciones industriales a pie por los caminos públicos y vías pecuarias custodiados por los porqueros. El ferrocarril aportó un transporte de animales desde distancias más lejanas.

Esta empresa tenía tal supremacía que dominaba todos mercados de los productos elaborados, así como los de la materia prima. En la feria nacional del ganado que se celebra en Zafra, **Sánchez Romero Carvajal**, marcaba tendencia de los precios del cerdo para la campaña de montanera y a todos los demás le servía de orientación para hacer sus operaciones.

A partir de esta expansión inicial, se fue avanzando en la distribución de estos manjares y quienes probaban tal exquisitez volvían a repetir y a la vez difundir información de boca a boca, otros hasta llegar a introducirse en todo el mercado nacional, mediante el principal medio de transporte de la época el ferrocarril. Esta manera de difusión (saber popular y tecnología en uno) es la que aún hoy da excelentes resultados, amén de la calidad que se ha alcanzado.

Ininterrumpidamente y hasta nuestros días, se ha seguido elaborando el jamón de una forma artesanal y sin bajar la guardia en la calidad. Como resultado, Sánchez Romero Carvajal tiene una bien merecida fama que se ha conservado y que se seguirá cuidando con esmero para seguir siendo la cuna del mejor jamón del mundo.

En los años 80 la empresa fue adquirida por el Grupo Osborne que sobre la base que los creadores de la compañía sentaron a finales del siglo XVIII,

pocos saben que sus tres socios tenían cada uno una especialidad; el primero sabía de la crianza de los animales, el segundo del sacrificio y la curación de la piezas y el tercero de la comercialización y distribución de los productos, y que siguen siendo los pilares del negocio está impulsando la internacionalización de la firma, al punto de que ya han llegado a 37 países a los que ya exportan el 15% de su producción.

## 2 | Elementos diferenciales

En **Sánchez Romero Carvajal** han adoptado una estrategia de integración vertical que abarca toda la cadena de valor desde la I+D hasta el cliente. Al final de la cadena los restaurantes "5 Jotas" son un excelente estetoscopio para medir las reacciones de los clientes y también introducir el conocimiento de un producto que, aunque se trata de un alimento habitual en la cesta de la compra del consumidor español, todavía existe un gran desconocimiento sobre los tipos, calidades y características del jamón.

En **Sánchez Romero Carvajal** solo fabrican productos a partir del cerdo ibérico puro. La raza ibérica pura está compuesta por diferentes familias que, a su vez, forman el conocido como "tronco ibérico". Todas estas se caracterizan por la extraordinaria calidad de sus magros. Además, este cerdo ibérico puro tiene unas señas de identidad únicas: la pezuña negra, la caña o tobillo fino y una forma estilizada de la pierna.

Estos animales crecen y se desarrollan en dehesas, donde los bosques de encinas, alcornoques, quejigos y robles, se convierten en su hábitat vida, y los pastos, raíces, tubérculos y bellotas que allí se encuentran,



en su alimento (excepto durante los primeros meses, que es la leche de la madre la encargada de esta tarea). Para su correcto crecimiento y máximo aprovechamiento, un cerdo ibérico puro tiene que vivir en libertad en un amplio espacio –se calcula que entre una y dos hectáreas por animal- y alimentarse exclusivamente con bellotas durante la época de la montanera, para lo que serán necesarios entre los sesenta y setenta árboles para cada uno.

El proceso de elaboración respeta el método tradicional. Es esto junto con la raza y la alimentación en la dehesa la troika en la que se asienta un producto, el jamón ibérico, que amplifica y diferencia las cualidades alimenticias y organolépticas a un nivel muy superior a cualquier otro de los derivados del cerdo. El método tradicional tiene como elementos diferenciales: la temperatura, controlada desde los meses fríos en los que se realiza el sacrificio hasta su traslado a la bodega, en combinación con el salazonado que mantiene a las piezas estables y se evita el desarrollo de microorganismos potencialmente patógenos.

Una vez sacrificados los animales, se clasifican por pesos pasando a manos del Maestro Bodeguero, uno de los puestos claves en **Sánchez Romero Carvajal**.

Con todos los datos aportados por los técnicos agropecuarios que han controlado en vida a los cerdos y los análisis químicos ya realizados, dictamina el tratamiento que hay que dar al producto en las siguientes fases del proceso de curado.

En la empresa es un orgullo ser Maestro Bodeguero. De él parten todos los esfuerzos dirigidos a frenar cualquier proceso bioquímico o microbiológico que puedan conducir a cualquier alteración. El controla la sal, sigue una receta "viva" que le da el responsable de I+D, y el frío como los dos principales catalizadores de las enzimas que van a degradar las proteínas y grasas del jamón.

**“ La red de distribución propia constituye la principal fuente de información para la empresa a la hora de abordar la innovación.”**

La compañía, desde sus comienzos tiene una decidida apuesta por la calidad cuidando todos los factores: dehesa, alimentación, raza, sacrificio, salado, postsalado, curación, para asegurarla. Tienen el compromiso de "cero defectos". Antes de controlar



la calidad final del producto hay que "hacerla", paso a paso, en cada una de las facetas del proceso.

Ello da como resultado el producto estrella de la firma, el jamón '5 Jotas' que es, además, el alma de los restaurantes '5 Jotas', negocio iniciado en 1999 y que en 2009 saltó las fronteras españolas. '5 Jotas' es mucho más que producto (jamón, paleta, lomo, etc.) y presentaciones innovadoras y atractivas, pues integra también los conceptos de distribución (boutiques) y restauración. Precisamente, este tipo de centros han contribuido a mantener el nivel de ventas de la marca en 2010. En todos los mercados pretende trabajar la alta restauración, el canal gourmet (grandes almacenes y supermercados gourmet) y una tercera vía ya en desarrollo, los puntos de venta propios.

### 3 | Tipo de Innovación:

Entendida la innovación como la aplicación de nuevos conceptos, ideas, productos, servicios y prácticas con la intención de mejorar las características, la utilidad y la satisfacción del cliente. No solo es preciso aportar algún tipo de valor añadido en algún aspecto del ámbito comercial, sino introducirlo en el mercado para que los consumidores puedan disfrutar de ello. Cada empresa se enorgullece de decir que da a sus clientes lo que ellos piden. Pero en el nuevo contexto comercial, el cliente ya no es un ente pasivo que se limita a aceptar lo que las empresas ofrecen. El consumidor actual conoce su poder; tiene información previa sobre lo que desea adquirir y cuenta con herramientas que le permiten comparar, en cuestión de segundos, las diferencias entre las ofertas disponibles. El consumidor actual sabe sus gustos y preferencias pueden ser cubiertos por cualquier empresa que entienda sus necesidades y desarrolle un producto o servicio para atenderlas. Adicionalmente, en un mercado que evoluciona cada vez más a un mercado de servicios, las relaciones cliente-empresa se transforman en relaciones a largo plazo donde se evidencia un intercambio de valor entre lo que el cliente desea/necesita y lo que la empresa ofrece/cumple.

Las empresas que entienden esta nueva dinámica del mercado, saben que escuchar y entender lo que el cliente desea es la clave para ir armolando los procesos de negocio a lo que se espera de ellas, desarrollando productos/servicios innovadores, ajustando procesos, mejorando prácticas y evolucionando continuamente de manera alineada con las expectativas de los clientes.

El proceso innovador entendido de esta manera, es un proceso estratégico, impulsado por los objetivos de negocio, motorizado por las expectativas de los clientes y orientado a lograr la máxima rentabilidad y crecimiento.

Pero, ¿cómo puede una empresa desarrollar la Innovación Estratégica a través de las relaciones con sus clientes? Las brechas que existen entre los requerimientos del cliente y los productos o servicios ofrecidos por las empresas, pueden ser acortadas únicamente cuando la información, ideas y metas de los departamentos internos (ej. Marketing, Infotecnología, Compras, Fabricación), sean compartidas y estén alineadas entre ellos. Las estrategias de relación con los clientes, colocan al cliente como el centro de la empresa y alinean todo el negocio a su alrededor.

Los productos de **Sánchez Romero Carvajal** se distribuyen de forma exclusiva a través de cuatro tipos de canales: El comercio independiente (Detallistas, Canal HORECA), el comercio asociado (El Corte Inglés, MaDorca, Harrods), el comercio integrado (Restaurantes Cinco Jotas) e Internet ([www.osborne.es](http://www.osborne.es), [www.cincojotas.com](http://www.cincojotas.com)). Su marca "Cinco Jotas" abarca prácticamente todos los canales a través los cuales puede comercializarse dentro y fuera de España, estando presente en Europa, Japón, Hong Kong, México, Emiratos Árabes Unidos, Brasil, Rusia, China y últimamente el desembarco en USA. La política de distribución consiste, para un productor, en escoger los canales de distribución más indicados para la venta de su producto y "5 Jotas" cuenta con ellos.





La red de distribución propia constituye la principal fuente de información para la empresa a la hora de abordar la innovación. En sus establecimientos está disponible el producto a disposición de un tráfico de

personas con el perfil idóneo de consumidor. Personas que saben y valoran la calidad del producto y cuentan con la seguridad que aporta la marca.



Cientes que con su comportamiento y hábitos de consumo muestran sus preferencias, expresan sus opiniones y realizan acciones que permiten a la empresa tiene una visión cabal de sus clientes, obteniendo información inmediata en cada punto de interacción cliente-empresa. Esta información es clave para el proceso innovador y puede ser transformada en la materia prima para los departamentos de I+D.

Con su red de distribución propia la empresa está en continuo estado de "escucha activa" de lo que los clientes opinan, reclaman, piensan y hasta sienten con respecto a la experiencia con el producto o servicio. Por otro lado, no es sólo escuchar, sino también documenta lo escuchado, lo analiza, lo asimila, da respuesta al cliente sobre su mensaje, hace seguimiento a la reacción del cliente ante la respuesta dada y posteriormente notificar a toda la empresa sobre lo aprendido con esta interacción y cómo actuar ante una situación similar en una próxima oportunidad. Representa el primer nivel de contacto con el cliente y es el estetoscopio que permite recoger los primeros datos.

La información que se genera permea en el resto de la organización. No es extraño que en **Sánchez Romero Carvajal**, a media mañana, los empleados degusten nuevas recetas de presa, carrillada o secreto mezcladas con nuevos condimentos; nuez, pimentón,

tomillo, etc. y con su dictamen se preparen nuevos productos. En la empresa, tiene por norma sacar, cada año, un producto nuevo.

Esa labor de intermediación entre los clientes y los procesos de la empresa en la que la función de marketing adquiere un papel protagonista impregna todos los procesos de la empresa. La innovación no es un mundo sólo de los técnicos. La innovación forma parte de la empresa y, como tal, debe centrar su gestión en los mismos criterios que la caracterizan: una empresa vive para sus mercados y depende totalmente de ellos.

*“La innovación también es el resultado de dar solución a problemas relacionados con el sector en el proceso de su internacionalización.”*

En **Sánchez Romero Carvajal** la innovación se reconoce como operación. Tanto en el departamento agropecuario y de producción hay dos técnicos responsables de la I+D de la empresa que trabajan en equipo y son los que se relacionan con otros agentes del Sistema de I+D+i, como son las universidades, organismos públicos de investigación y centros



tecnológicos. Su objetivo, sobre la base de apalancar sus desarrollos en la mejora continua de los procesos de la empresa, es el desarrollo de proyectos en el marco estratégico de la compañía, en la actualidad, enfocado en la internacionalización de sus productos con un enfoque marcado en introducir la marca en espacios emblemáticos de nuevos mercados y estar presente en el mayor número posible de capitales del mundo y en los mejores establecimientos de productos gourmet.

## 4 | Necesidades de I+D

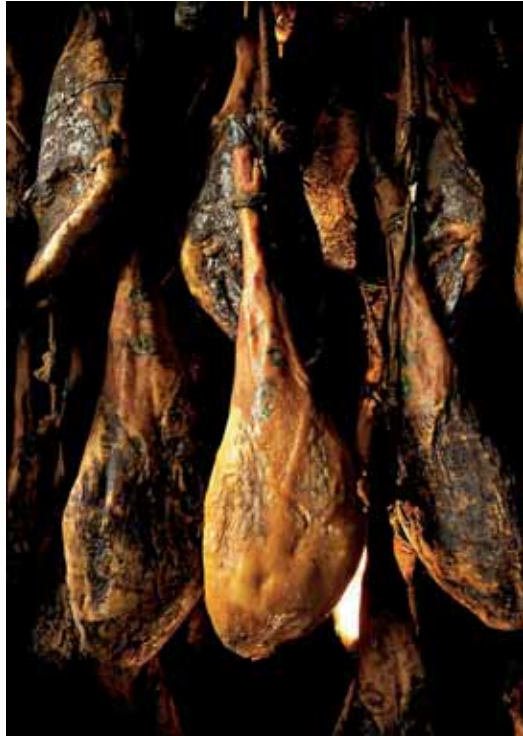
En **Sánchez Romero Carvajal** la innovación también es el resultado de dar solución a problemas relacionados con el sector en el proceso de su internacionalización, en especial la eliminación de ácaros y bacterias en el proceso productivo.

Buscan, también, la obtención de un diagnóstico objetivo y medible de la calidad en el producto final. Consideran que disponer de una herramienta así permitirá aclarar al consumidor en un mercado marcado por una excesiva y poco clara clasificación de los tipos de producto y que todavía adolece de la existencia de los controles necesarios desde la producción a la industria, la comercialización y el etiquetado.

En relación con los retos que consideran tiene la innovación en el sector del cerdo ibérico mencionaron los siguientes:

- Conseguir superar de un modo científico el miedo al consumo de grasa y sal en la sociedad actual.
- Superar las trabas relacionadas con la contaminación microbiológica
- La aplicación de la sostenibilidad y los correspondientes criterios de seguridad alimentaria, para conseguir los niveles más exigentes de presencia de *Listeria monocytogenes*.
- Reducir los costes en la producción a fin de conseguir mejorar la eficiencia y el rendimiento en las piezas nobles. Si bien buena parte de los procesos de producción de la industria del cerdo blanco, toda ella basada en el rendimiento y la productividad, pueden ser de utilidad imitarlos en la del ibérico, puede ser una amenaza su extrapolación sin reservas.

En cuanto a los principales factores que obstaculizan el desarrollo de la cultura innovadora en el sector del cerdo ibérico tienen que ver con lo



cultural y nuestro acusado carácter marcado por el individualismo y cierta mentalidad asociada a la tradición mal entendida.

## 5 | Bibliografía

[http://www.guiadeprensa.com/empresas/jamones\\_sanchez\\_romero\\_carvajal\\_grupo\\_osborne](http://www.guiadeprensa.com/empresas/jamones_sanchez_romero_carvajal_grupo_osborne)

<http://www.alimarket.es/noticia/53256/El-jamon-'5-Jotas'-es-un-icono-gastronomico-fuera-de-Espan>

[http://www.guiadeprensa.com/empresas/jamones\\_sanchez\\_romero\\_carvajal\\_grupo\\_osborne](http://www.guiadeprensa.com/empresas/jamones_sanchez_romero_carvajal_grupo_osborne)

<http://www.mandicplace.com/blog/libros-y-articulos/sanchez-romero-carvajal-y-jabugo.aspx>

[www.insacan.org/racvao/anales/1992/articulos/04-1993-05.pdf](http://www.insacan.org/racvao/anales/1992/articulos/04-1993-05.pdf)

<http://www.aedem-virtual.com/articulos/iedee/v17/172015.pdf>

[dialnet.unirioja.es/servlet/fichero\\_articulo?codigo=3665490](http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=3665490)







## SEÑORIO DE MONTANERA: "LA PUREZA DEL IBÉRICO"

SEÑORIO DE MONTANERA  
Entrevista realizada el 3 de Octubre de 2012  
Persona entrevistada: **Francisco Espárrago Carande**



## 1 | Introducción

**Señorío de Montanera**, con sede en Badajoz, en la actualidad agrupa a 64 socios ganaderos propietarios con dehesas de encinas y alcornoques en Extremadura, Andalucía y el Alentejo portugués, donde se crían cerdos de raza ibérica pura. Todos los socios son ganaderos tradicionales, que crían exclusivamente cerdos ibéricos puros y hacen el periodo de engorde final, cada otoño-invierno, en régimen de montanera, es decir, a base de pastos naturales y bellota. La consecuencia es un cerdo ibérico musculado, cuyas extremidades son finas y resistentes, provistas de pezuñas de color negro. El elevado engrasamiento hace a sus productos jugosos, aromáticos y con mucho sabor, algo que hacen valer en sus constantes relaciones con el consumidor final mediante todo tipo de acciones de promoción en el sector de restauración.

En estos momentos sus jamones se exportan países como Suecia, Noruega, Holanda, México, Reino Unido, Japón, Dinamarca, Polonia o Alemania. Señorío de Montanera se ha convertido en menos de 20 años en el mayor productor de Jamón ibérico de bellota de la Denominación de Origen Dehesa de Extremadura.

**Señorío de Montanera** era una sociedad agraria de transformación que fundaron 30 ganaderos que criaban cerdo ibérico en pureza que luego vendían a los productores de las marcas más prestigiosas. Decidieron juntarse y fabricar también los jamones. Se embarcaron en la construcción de sus propias instalaciones, tras observar las mejores fábricas en Guijuelo y Jabugo. Veinte años después han conseguido posicionarse entre los mejores.

*“ Su gran proyecto es recuperar la forma antigua de elaborar los embutidos, trabajar como se hacía en las primeras décadas del siglo XX, pero aprovechando las tecnologías del XXI.”*

El núcleo de sus instalaciones está situado en Salvaleón (Badajoz), una zona con una gran extensión de encinares. En este lugar se ubican matadero, sala de despiece, secaderos, y bodegas naturales excavadas en roca que permiten la elaboración y maduración de sus productos. A estas instalaciones se suman las de Badajoz, donde se realiza el almacenamiento, clasificación y expedición de productos, además del centro administrativo de la empresa. En la actualidad, **Señorío de Montanera** es la empresa de mayor volumen de fabricación de jamones, paletas y embutidos ibéricos de bellota en Extremadura.

**Señorío de Montanera** funciona como una sociedad limitada tomando las decisiones por mayoría, sin embargo, una vez al año realizan una junta general

extraordinaria en Noviembre donde se preparan las normas de compra de los cerdos, donde los socios se comprometen a entregar los cerdos en función de las necesidades de la compañía y en esa junta funcionan como una cooperativa, no se toman las decisiones por mayoría sino por el sistema “un hombre, un voto”. En la actualidad, la compañía vende los productos derivados de 25.000 cerdos y la exportación aporta el 30% de sus ventas totales.

Su gran proyecto es recuperar la forma antigua de elaborar los embutidos, trabajar como se hacía en las primeras décadas del siglo XX, pero aprovechando las tecnologías del XXI.

### 1.1 Historia

En 1992, Francisco Espárrago, ingeniero agrónomo, con apenas 30 años, decidió abandonar su puesto fijo como funcionario en un organismo público de investigación de la Junta de Extremadura, para ser productor de porcino en las dehesas de encinas que tenía en su tierra, en una finca de su madre. Compró lechones para criarlos y aunque no conocía apenas el mundo de la ganadería porcina, tenía claro que la vida no le había llamado para languidecer entre los papeles de un despacho, sino para disfrutar de la naturaleza libre.

En su primer año como productor llegó a elaborar 600 paletas y 600 jamones, de los cuales la mitad se estropearon. Un fracaso inicial que aprovechó para aprender y darse cuenta de que debía buscar socios y alianzas. Los comienzos de la producción fueron duros, tuvieron que aprenderlo todo. El hecho de conocer bien el oficio de investigador le impulsó a promover un proceso de prueba y error sistemático enfocando estrictamente el proceso de investigación a la resolución de los problemas que se le planteaban.

Fue entonces, en el año 1994, cuando la unión de cinco ganaderos y productores de cerdo ibérico de Extremadura y Andalucía formó **Señorío de Montanera**. Cinco emprendedores que, seis años después, en el año 2000, con el sector sumido en una profunda crisis y unos tipos de interés que habían rebasado el 10%, deciden invertir en la transformación y ampliación de sus instalaciones para evitar la dependencia respecto de empresas externas en el proceso de elaboración de las piezas.

Francisco aceptó dirigir el proyecto y con confianza, ilusión, trabajo y también coraje, junto al crédito que con esfuerzo consiguieron, les sirvió para convertir sus 300 hectáreas en una de las mayores industrias cárnicas de la región y en una de las más prestigiosas del mercado nacional.

Con el crecimiento del negocio creció también la ambición de salir fuera. Su primera venta internacional, en Portugal, fue también su primera experiencia con impagos. Hoy el país vecino no sólo se ha convertido



en el primer destino de sus exportaciones, sino también en un aliado para las labores de crianza, aprovechando la extensión y calidad de las dehesas que se extienden a lo largo de las tierras lusitanas que hacen frontera con sus hermanas extremeñas.

Y tras Portugal, Italia. Allí, **Señorío de Montanera** se ha ganado la confianza y el respeto de los más selectos paladares. Ha llegado incluso a países tan distantes y distintos como Japón, del que trajeron negocio y reconocimiento, pero también ideas nuevas para mejorar el producto y el servicio, como la de emplear más grasa para envolver a los embutidos, permitiendo así un mayor aguante ante los cambios de temperatura en el transporte.

Para innovar, Francisco y sus socios llamaron a las puertas del CDTI para, como en su día hicieron para iniciar su salida al exterior con el programa PIPE del ICEX, afrontar nuevos desafíos, ahora, tecnológicos.

Desde hace más de cinco años **Señorío de Montanera** colabora con la Universidad de Extremadura y con diferentes Centros de Investigación en distintos proyectos. Entre estos, cabe destacar: la utilización de atmósferas controladas en loncheado de ibérico, el uso de sistemas tradicionales extremeños en la elaboración de embutidos, la trazabilidad y control en productos del cerdo ibérico, el estudio de conservantes naturales en embutidos de ibérico, el aprovechamiento de subproductos de la industria del cerdo ibérico para uso en energías renovables y disminución de la contaminación, sistemas para la eliminación de ácaros o el de establecimiento de indicadores para el salado en jamones.

## 2 | Elementos diferenciales

Podemos entender la dimensión que ha adquirido esta empresa en algo menos de veinte años, diciendo que más de un 20% de lo que se vende con la etiqueta Denominación de Origen Dehesa de Extremadura es bajo la marca Señorío de Montanera.

No sé si los socios ganaderos que comenzaron esta aventura empresarial pensaban que su proyecto alcanzaría tal dimensión. Funcionan como una cooperativa ganadera donde los socios venden sus cerdos a su propia empresa, ganaderos cuyas fincas tienen las mejores dehesas de Extremadura, más una pequeña parte en Andalucía y en Alentejo portugués. Este sistema es garantía para el ganadero de que tiene sus cochinos vendidos todos los años, y garantía para la empresa que cubre sus necesidades con los cerdos de sus propios socios, aunque, a veces, dependiendo de la demanda, tenga que comprar a terceros que evidentemente tienen que cumplir las mismas exigencias: la raza ibérica pura del animal, la mejores dehesas para su engorde final en régimen de montanera, y el control del proceso por la Denominación de Origen Protegida (DOP) más exigente del país, la extremeña. Una organización que desde la empresa fue firmemente impulsada y que funciona como auditor externo, reconocido por todos, validando "la verdad de la bellota y la verdad del cerdo".

Más allá de aspectos referidos a la notoriedad de la marca en función de su origen que, en ocasiones, en algunas DOP, se sustentan en cuantiosas inversiones



en publicidad al consumidor final de dudoso impacto. El Consejo Regulador de la Denominación de Origen "Dehesa de Extremadura" hace hincapié en certificar la calidad de los productos.

La certificación de un producto implica un trabajo integral desde el principio hasta el final: desde el control del cerdo en las dehesas, pasando por el control en matadero, control en secadero y bodega de los jamones y paletas y hasta el control del producto final rubricado con la colocación de la contraetiqueta del Consejo. Todos estos pasos (cerdo por cerdo, pieza por pieza) son realizados por los inspectores de los servicios técnicos del Consejo Regulador, avalando así un sistema de control estricto con una trazabilidad garantizada.

En el campo, los técnicos inspectores, ante la solicitud expresa del ganadero y tras la comprobación de los registros legales, verifican la raza, edad y peso de los cerdos, así como el número máximo de animales que puede engordar la explotación en régimen de montanera, un cerdo por hectárea. Se identifican cada uno de los animales mediante un crotal metálico numerado.

**“La certificación de un producto implica un trabajo integral desde el principio hasta el final.”**

Por último en el producto final, pasado el tiempo de maduración de la pieza, el industrial solicita al Consejo el etiquetado final de la misma. Los técnicos inspectores se desplazan a la bodega, donde comprueban la numeración del precinto, así como el estado de maduración de la pieza. Entonces, se procede a calar cada jamón y paleta, por ahora la única forma de detectar el aroma de la pieza, colocando, tras esa comprobación, la contraetiqueta numerada

a aquellas piezas que mantengan la calidad exigida y desechando las no aptas.

Además, **Señorío de Montanera** cuenta con un departamento de I+D propio que también se ocupa del control de calidad. La innovación está directamente apoyada desde la Dirección general y abarca a todos los niveles de la organización. Actualmente el foco de sus proyectos de investigación viene determinado por satisfacer las necesidades que demandan los mercados internacionales. Abordar ciertos mercados, en muchas ocasiones, exige mejorar técnicas y procesos, es decir, desarrollo e innovación, las dos últimas "patas" de la I+D+i.

Las empresas del sector se enfrentan a imperativos de eficiencia muy difíciles de cumplir en un ambiente de competencia dinámica y sólo con el desarrollo de competencias personales se pueden generar unas ventajas competitivas sostenibles complicadas de imitar por parte de los competidores porque provienen de la parte más idiosincrásica de la empresa. De ahí que su apuesta por la I+D propia, en permanente contacto con lo que ocurre en el entorno competitivo y sin miedo a colaborar con otros, sea una de las bazas más importantes que les caracteriza.

### 3 | Tipo de Innovación: El Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación

**Señorío de Montanera** no sólo ha sido uno de los principales impulsores de la Denominación de Origen Dehesa de Extremadura. Probablemente influidos por la manera que impulsó su creación y el convencimiento que tienen del valor que aporta el conocimiento en la empresa, las relaciones con el Sistema de Investigación, Desarrollo e Innovación siempre han sido muy estrechas.

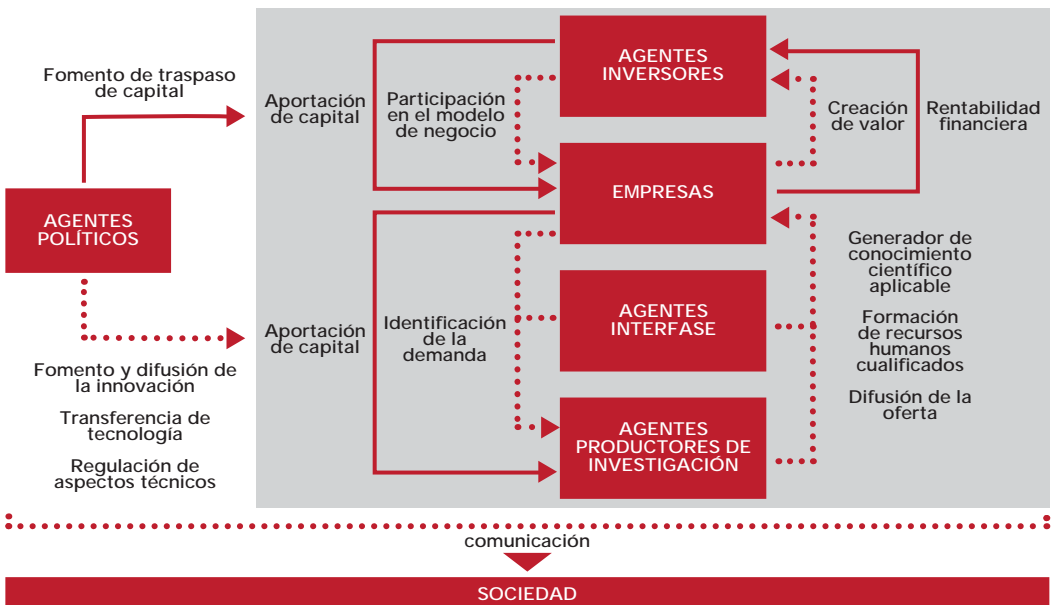


El sistema de innovación se define como "el conjunto de elementos que, en el ámbito europeo, nacional, regional o local, actúan e interaccionan, tanto a favor como en contra, de cualquier proceso de creación, difusión o uso de conocimiento económicamente útil". Además de las empresas, nodo central de esta red, los elementos que lo componen son las Administraciones Públicas, en sus diferentes niveles, el sistema público de I+D (universidades y centros públicos de investigación) donde trabajan los agentes productores de investigación, las infraestructuras de soporte a la investigación o agentes de interfase (centros tecnológicos, parques científicos, CEEIS) y los agentes inversores (banca, capital riesgo, inversores particulares, etc.)

Según la recientemente aprobada Ley de la Ciencia, en un afán por consolidar en un único modelo la ciencia la tecnología y la innovación, algo que aunque es coherente desde el punto de vista del proceso "de la idea al mercado" difícilmente se consigue solo articulando una Ley. En el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación es donde se incluye la citada definición. Como quiera que el objeto de este documento sea analizar la innovación en las empresas del sector del cerdo ibérico solo abordaré los diferentes subsistemas en las cuestiones que tienen una consecuencia directa sobre la innovación empresarial.

El sistema de innovación debería ser, sobre todo, un espacio donde sus actores, sobre todo: investigadores y empresarios, conversen y escuchen. Sin embargo, es un territorio complejo, hay multiplicidad de actores con intereses y agendas que no siempre coinciden. Las relaciones en el sistema de innovación conforman un espacio lleno de ruidos en el que sobresale un ritmo machacón, conocimiento por dinero.

El investigador, que es el que en última instancia posee los conocimientos científicos y técnicos que darán como fruto la innovación, pretende su reconocimiento: publicar y que se le cite. Por el contrario, las empresas necesitan de la innovación para cubrir los huecos técnicos y productivos que acaban dando satisfacción a sus clientes, y además, hablan en términos de valor económico porque de ello depende su supervivencia. Las universidades, centros públicos de investigación y agentes de interfase están en el medio, facilitando el proceso y a su vez tienen que bregar para sacar partido a sus siempre escasos fondos. Los agentes inversores tienen también sus intereses, ya que invirtiendo en innovación es donde más rentabilidad pueden sacar. Por último la Administración, los Agentes Políticos, tienen interés en la innovación ya que es el proceso que convierte el conocimiento en Producto Interior Bruto, ¡la innovación genera IVA!, y es por ello que la promueven, además de que la innovación genera bienestar, mediante la creación de nuevos productos, servicios o la mejora de los existentes.





Las Administraciones Públicas, los agentes políticos, en todos sus ámbitos fomentan la innovación mediante ayudas y normas de política fiscal favorables a las empresas que aborden proyectos de innovación. Además promueven frecuentes acciones de fomento y difusión de información con el objetivo de dar a conocer a las empresas soluciones y capacidades tecnológicas accesibles dentro de su entorno.

Entre sus cometidos es importante señalar su capacidad regulatoria, muchas veces, un proyecto de innovación en la empresa responde a la necesidad de adaptarse a determinadas regulaciones de obligado cumplimiento, tanto de aspectos técnicos (calidad, seguridad alimentaria, normalización) como jurídicos (propiedad industrial, defensa de la competencia) relacionados con la innovación.

**“ El sistema de innovación debería ser, sobre todo un espacio donde sus actores, sobre todo: investigadores y empresarios, conversen y escuchen.”**

El Sistema Público de I+D, los agentes productores de investigación, se refiere al conjunto de todas las instituciones y organismos de titularidad pública. En España se concentra la generación de conocimiento científico en Universidades y Centros Públicos de Investigación (OPIS) con mucha más intensidad que en cualquier otro país de nuestro entorno, y todavía

son pocos los centros privados o semipúblicos que tienen producción científica. Conocerles y tender puentes con estas instituciones es crítico para las empresas ya que es en esas instituciones públicas donde recae la responsabilidad de lograr que la sociedad se beneficie de los resultados de su trabajo aunque, muchas veces, llegar directamente a los investigadores no es tarea fácil.

Ser proactivos desde la empresa en conocer cuáles son las líneas de investigación que puedan interesar y quien las hace, suele dar resultados muy positivos ya que los investigadores son los primeros interesados en que su trabajo sea de utilidad para la sociedad. En este sentido, Internet es un magnífico aliado ya que es una información comúnmente accesible.

Los agentes de interfase son las infraestructuras de soporte a la innovación. Un conjunto de entidades de diversa titularidad tales como Institutos Universitarios, Centros Tecnológicos, Parques Científicos, Centros de Apoyo a la Innovación, CEEI's, OTRIS (que dependen directamente de la Universidades y OPIS) y Fundaciones diversas. Todas ellas, conforman un bullicioso conjunto de profesionales que ofrecen servicios de utilidad, especialmente a las Pymes. Consisten en información especializada y servicios de carácter tecnológico, tales como, ensayos y medidas, control de calidad y acceso a maquinaria especializada; pueden ser de extraordinaria utilidad para las empresas y estos agentes también pueden ser unos excelentes proveedores que, como el resto de los habituales de la empresa, han de ser evaluados con criterios de retorno, calidad y precio.







Por último, los agentes inversores también deben tener un papel en el sistema. Un proyecto de innovación combina nuevos descubrimientos, tecnología y aceptación en el mercado. Algunos de ellos pueden dar como resultado productos que cambien radicalmente la estructura del sector y que requieren de mucho tiempo para su desarrollo para lo que se necesita financiación. La colaboración entre todos los agentes suele ser lo habitual en este tipo de proyectos y los resultados pueden estar sujetos a muy diversas opciones de compartir la propiedad del producto una vez desarrollado. En este contexto, existen multitud de líneas y mecanismos de inversión posibles para proyectos que, en efecto, incorporen ese potencial.

La importancia del sistema financiero en la innovación es crucial, desde la UE se pone de manifiesto como la capacidad movilizadora de la innovación depende en gran medida de la financiación y, también, como la falta de financiación se cita como el mayor obstáculo para desarrollar la innovación en las empresas.

En el sistema de innovación cooperar para competir es el espíritu que ha de cimentar las negociaciones. El coste de oportunidad es el que hace que los inversores estén continuamente buscando inversiones atractivas y que las empresas encuentren nuevas oportunidades explotando su negocio, y si a esto se añade el que la información no se comparte y se generen asimetrías entre las partes, hace que cada uno valore subjetivamente al proyecto desde sus propias expectativas y se enquisten posiciones, casi siempre en detrimento de la posición de los proyectos en los que se invierte.

## 4 | Necesidades de I+D

En el sector del ibérico queda mucho que investigar. En cuanto al ganado, todo lo relacionado con la variabilidad de la raza, el peso. En el caso de las piezas nobles, la salazón (y su variabilidad) es un proceso crítico donde las piezas nobles alcanzan su estabilidad microbiológica que es característica en la elaboración del producto. Estos son, por ejemplo, temas en los que todavía hay mucho que estudiar.

En cuanto en cuanto a procesos productivos, la verdad es que la industria del cerdo blanco va mucho más adelantada, entre otras cosas por ser más industrial y menos artesanal, además de por su mayor volumen de producción. De hecho, la gran mayoría de los procesos de automatización y control que utilizan funcionan, pero no se pueden copiar miméticamente esas tecnologías en la industria del ibérico, donde precisamente es en la elaboración tradicional donde reside parte de su elemento diferencial. Por lo que también hay un campo importante para la investigación en este ámbito que permita mejorar eficiencia del proceso sin perder esa diferencia.

Respecto a la comercialización queda mucho por hacer. El segmento de población proclive a comprar productos caros, necesita que le cuenten historias. Este público no solo compra un buen jamón, quiere saber lo que hay detrás de él y detrás del jamón ibérico hay mucho que contar.

## 5 | Webliografía

<http://www.senorio.es/>

<http://www.dehesa-extremadura.com/index.php>

<http://www.comunicacionempresarial.net/entrevista.php?ide=183>

[http://lacachuela.blogspot.com.es/2012\\_01\\_01\\_archive.html](http://lacachuela.blogspot.com.es/2012_01_01_archive.html)

<http://www.gourmetygastronomia.com/2010/12/jamon-iberico-senorio-de-montanera-el-jamon-iberico-de-extremadura/>

<http://www.relojes-especiales.com/foros/foro-gastronomico/5-jotas-o-joselito-81470/3/>

## 6 | Bibliografía

- *Las relaciones en el sistema español de innovación. Libro blanco. COTEC (2007)*

- *¿Hacia dónde va la política científica (y tecnológica) en España? CSIC (2008)*

- *Las lógicas de los actores de la I+D, Cesar Ullastres, RIPS-USC, (2009)*







# VIGILANCIA TECNOLÓGICA



## 1.1 Objetivos

El objetivo principal de este estudio consiste en realizar un análisis tecnológico del sector del cerdo ibérico, teniendo en cuenta diferentes fuentes de información (patentes, publicaciones científicas, proyectos de I+D+i), dentro del marco español, portugués y otros países implicados en labores de investigación y desarrollo dentro del sector o área de estudio. A continuación se detallan los objetivos específicos:

1. Descripción de las tecnologías claves y básicas en torno a la cadena de valor del jamón ibérico.
2. Estudio del panorama científico-tecnológico del sector a partir de fuentes diversas (publicaciones, patentes, proyectos...), y de alcance geográfico principalmente Ibérico (Español, Portugués), vigilando además otros países del mundo que estén trabajando en estos temas.

3. Sugerencias de líneas de proyectos en los que puedan invertir las empresas del sector, teniendo en cuenta las últimas tendencias tecnológicas y científicas en el área, y fortalecer de esta forma la cooperación.

En este documento se entregan los primeros resultados de un proceso de investigación realizado con fuentes de información científica, tecnológica y comercial. De acceso libre y restringido.

## 1.2 Metodología

La metodología de la investigación parte de la identificación de las palabras claves, para delimitar la búsqueda, la recuperación de la información y su análisis y síntesis de acuerdo a los objetivos del proyecto.

**Tabla 1. Palabras claves para la búsqueda**

| Estudio  | Palabras Clave  |
|--|---|
| Vigilancia Tecnológica del Jamón Ibérico (cuestiones de selección genética, interacción con la dehesa – alimentación–; sanidad animal; control de calidad; trazabilidad; matanza, procesamiento de carnes y chacinas, conservación...) | Iberian ham; Iberian pork; Iberian pigs; Iberian pig meat; Iberian cured ham; dry- cured Iberian ham; Iberian swine |

En la identificación de las líneas de investigación y tecnologías emergentes es muy importante la adecuada selección de las fuentes de información. En este estudio se han utilizado las siguientes bases de datos:

### Investigación: Publicaciones

**FSTA (FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY ABSTRACTS)**: Producida por el International Food Information Service (IFIS), contiene más de 500.000 citas bibliográficas; las actualizaciones anuales agregan aproximadamente 18.000 registros más al año. FSTA cubre todas las áreas sobre ciencia alimentaria, tecnología alimentaria, y alimentación humana, incluyendo la ciencia básica de los alimentos, la biotecnología, toxicología, empaque y diseño.

**Base de datos CSIC- ICYT**: Contiene referencias de más de 760 publicaciones periódicas publicadas en España (revistas, anuarios, actas de congreso), desde el año 1979 en diferentes áreas de especialización (Ingeniería agroalimentaria, Desarrollo humano y sostenible, Ingeniería Química, Recursos Generales...). Es una base de datos de actualización diaria. Período de estudio: 2000 – 2011

### Investigación: Proyectos

Referencias de los proyectos de investigación, desarrollo e innovación, contenidos en diversas fuentes (Servicio **CORDIS** para proyectos europeos; Web de universidades, de Instituciones científicas, de grupos de investigación; sitios Web de divulgación de información científico- técnica, entre otros).

### Tecnología: Patentes

**Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM)**

**Europa (EPO, European Patent Office, <http://www.european-patent-office.org>)**. Es la colección alternativa, y cada vez es mayor el número de empresas que patentan y utilizan la vía europea (tanto europeas como otros países fuera de la UE).

**Oficina Portuguesa de Patentes y Marcas (<http://www.inpi.pt>)**

**Derwent (Derwent Innovations Index)**: Contiene más de 18 millones de patentes de más de 40 oficinas de patentes. Disponible desde 1980. Actualización semanal.



**FSTA (Food Science and Technology Abstracts):** Abarca no solo publicaciones científicas, sino también patentes sobre ciencia de los alimentos, tecnología de los alimentos y nutrición humana relacionada con los alimentos.

**Delphion:** La plataforma Delphion ofrece información sobre documentos de patentamiento completos provenientes de las autoridades en patentes más importantes del mundo, así como también poderosa tecnología de búsqueda. Acceso directo a más de 35 millones de registros pertenecientes a 70 oficinas de patentes en todo el mundo. Búsquedas de texto completo en recopilaciones de las autoridades de patentes de los EE.UU. y de la Unión Europea.

## 1 Estado del arte a través de los congresos mundiales de Jamón.

Desde el año 2001 se lleva celebrando con periodicidad bianual el Congreso Mundial de Jamón. El Congreso Mundial del Jamón como tal surge de la necesidad de organizar un acontecimiento internacional al máximo nivel que abarque todo lo relacionado con la producción, investigación y comercialización del jamón. Y a la vez se busca que sirva como punto de encuentro para los diferentes agentes socioeconómicos, las universidades, los centros de investigación y las administraciones.

En los congresos se analizan tanto aspectos de comercialización y marketing como elementos relacionados con la tecnología y la innovación. Es por ello que el repaso de los últimos congresos celebrados y sus ponencias permiten realizar una primera aproximación al estado del arte en el sector del Jamón.

Los congresos que se han celebrado hasta la fecha son los siguiente s:

- I Congreso Mundial de Jamón 2001 Córdoba
- II Congreso Mundial de Jamón 2003 Cáceres
- III Congreso Mundial de Jamón 2004 Teruel
- IV Congreso Mundial de Jamón 2007 Salamanca
- V Congreso Mundial de Jamón 2009 Huelva
- VI Congreso Mundial de Jamón 2011 Lugo

### 1.1 Congresos IV, V y VI

A continuación se van a enumerar las ponencias realizadas en los congresos IV, V y VI, celebrados respectivamente en los años 2007, 2009 y 2011 relacionadas con el cerdo ibérico.

#### Congreso VI – 2011 en Lugo.

En el sexto Congreso se realizaron sólo dos ponencias en relación con el cerdo ibérico. Tienen particular interés las conclusiones científicas a las que se llegó en el congreso, conclusiones que se enumerarán en el siguiente apartado. La primera ponencia está relacionada con el aprovechamiento de la extremidad anterior para paleta y lacón y la segunda con la caracterización y certificación del jamón:

- "Parámetros de calidad en paleta Ibérica y de Teruel". Ponente: Raquel Reina de la Universidad de Extremadura
- "Optimización de la calidad del jamón ibérico loncheado". Ponentes: Verónica Fuentes del Castillo y Jesús Ventanas Barroso, ambos pertenecientes a la Universidad de Extremadura.

Son relevantes para el presente análisis las ponencias siguientes:

- "Control de la trazabilidad y la identificación racial en la raza porcina Celta mediante el análisis de marcadores de ADN." Ponente: Javier López Viana del Laboratorio de Genética Molecular. Xenética Fontao. Lugo
- "Alimentación líquida para producción de cerdos de calidad" Ponente: Rosil G. Lizardo Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA).Monells.
- "Bienestar animal y trazabilidad en el porcino". Ponente: Berta García Reija del Grupo COREN
- "Optimización energética en los procesos de secado del jamón". Ponente: Tino Saqués Pereira, Miguel Rodríguez de Frisauqués, S.L.

Además de las anteriores seis ponencias se realizaron las siguientes ponencias sobre el cerdo blanco o con el cerdo en general:

- "Prevalencia y control de Salmonella spp. en producción primaria."
- "Efecto de la congelación del pernil en la calidad del jamón"
- "Desarrollo del color y flavor en jamones con y sin nitrificantes."



- "Disminución de la variabilidad del contenido en sal en el jamón curado"
- "Desarrollo del color y flavor en jamones con y sin nitrificantes"
- "Oportunidades que ofrecen las tecnologías emergentes para garantizar la seguridad, y mejorar la estabilidad y confianza en el jamón curado."
- "Análisis de peligros del jamón curado, programa tipo de APPCC (mercado interior, UE y exportación)."
- "Obtención de jamón y paleta libre de Toxoplasma."
- "Comercialización y estrategia de calidad europea"
- "Comercialización de productos cárnicos en Alemania"
- "Importancia de la gestión de las marcas en el sector"
- "Desarrollo actual y posibilidades de exportación del jamón español en los países terceros."
- "Normativa y tramitación para exportación de jamón a terceros países."

#### Congreso V – 2009 en Huelva.

En el quinto congreso se realizaron las siguientes ponencias en relación con el cerdo ibérico, correspondiendo las dos primeras con aspectos relativos al cerdo y su entorno y la última a su comercialización.

- "Factores nutricionales y de manejo que influyen sobre la calidad de la canal y de la carne del cerdo ibérico en intensivo". Ponente: Gonzalo González Mateos de la UPM
- "Contenido en a y tocoferol en tejidos y productos del cerdo ibérico según su sistema de alimentación". Ponente: Argimiro Daza Andrade de la UPM
- "La influencia cultural en la comercialización de los productos del cerdo ibérico". Ponente: Julio Revilla Saavedra de IBERAICE

Además de las tres ponencias anteriores sobre el cerdo ibérico se realizaron las siguientes cinco ponencias sobre el cerdo blanco:

- "Efectos genéticos sobre rendimiento y calidad de jamones y paletas"
- "Influencia genética en la infiltración grasa"

- "Instalaciones y procesos industriales"
- "Aplicación de nuevas tecnologías al procesado del jamón curado"
- "Aplicaciones de Nanotecnología en el sector del envasado"

#### Congreso IV – 2007 en Salamanca.

- "Quality ham production strategies in black Iberian pigs", Ponentes: Clemente López Bote, Argimiro Daza Andrada y M<sup>a</sup> Carmen Rodríguez Valdovinos de la UCM, UPM y INIA respectivamente.
- "Alternative methods to gas chromatography to determine the diet of the black Iberian pig" Ponentes: Jesús Ventanas Barroso, Emiliano de Pedro Sanz, Clemente Recio Hernández, Carlos Isaac Sánchez González de la Universidad de Extremadura, Universidad de Córdoba, Universidad de Salamanca e ITACYL respectivamente.

En relación con la comercialización y aspectos nutricionales se realizó la siguiente ponencia:

- "Montanera vs. Piensos alto oleico: Relación con la composición en ácidos grasos de la grasa subcutánea del cerdo ibérico". Ponente: T. Pérez-Palacios

Además de las tres ponencias anteriores sobre el cerdo ibérico se realizaron las siguientes sobre el cerdo blanco:

- "Technologies used for salting ham; main controlling factors and elements"
- "Quality prediction through non-destructive techniques"
- "Elaboration of boneless ham and cold showers"
- "Models for transferring technologies to the companies"
- "New Technologies to reduce the problems and technologies for the elaboration of cured ham"
- "New presentations, protective atmospheres, and usable life for the pro duct"

## 1.2 Conclusiones científicas del VI Congreso Mundial de Jamón

Aun siendo conclusiones generales gran parte de las mismas son particulares para el cerdo ibérico



así como otras aunque sean generales tienen gran importancia para el contenido del presente trabajo. Es por ello que se listan a continuación todas las conclusiones científicas del VI Congreso:

1. Se están produciendo cambios notables en la producción porcina, tales como la utilización de alimentación líquida o la inmunocastración. No se trata de detalles pequeños. Van a tener repercusiones profundas en los costes productivos, la calidad de los productos y su comercialización.
2. Aspectos tales como el tipo genético, el sexo, la edad de sacrificio, la alimentación y los factores ambientales afectan no solo a la composición lipídica, sino también al desarrollo alométrico de los distintos depósitos grasos del jamón.
3. La gestión de las razas autóctonas de porcino presentan una doble funcionalidad: por un lado la preservación de un importante patrimonio genético y por otro la valorización por la comercialización de los productos derivados buscando la autosostenibilidad de estas razas en un mercado local, en este caso como ejemplo el Porco Celta.
4. Las herramientas basadas en la tecnología del ADN son de gran utilidad para identificar el origen de los productos comercializados de Porco Celta y de otras razas porcinas, para control de filiación y trazabilidad.
5. La prevención y control de *Salmonella* spp debe incluir necesariamente los factores productivos en granja, el transporte y la tecnología de sacrificio.
6. Se sabe poco sobre los factores genéticos y no genéticos del desarrollo y la composición de la grasa intermuscular de los cerdos en comparación con la subcutánea del tejido adiposo. Por lo que hay que seguir investigando debido a su importancia en la aceptabilidad por el consumidor.
7. La importancia creciente en el aprovechamiento de la extremidad anterior del cerdo para paleta y lacón se ve reflejado en la incorporación de estas piezas en los indicativos de calidad, alguno como el Lacón Gallego con una indicación geográfica protegida propia. En el lacón gallego se ha visto la necesidad de avanzar en su conocimiento y difusión de cara a mejorar la demanda del producto. En el caso de la paletas, al estudiar la calidad de las paletas ibéricas y de Teruel pueden apreciarse como dos productos distintos, caracterizándose las paletas de Teruel como menos saladas y con un mayor flavor a curado, y las ibéricas con una mayor intensidad de olor y flavor y una mayor fluidez de la grasa, parámetros descritos como relevantes de la calidad.
8. La congelación de los perniles ibéricos, antes del salado, provoca modificaciones importantes en los parámetros de calidad de la materia prima, siendo este efecto siendo este efecto menos notable en el producto final. No obstante, se recomienda establecer el tiempo óptimo de congelación y de salado en perniles ibéricos para conseguir jamones con las mismas características físicas, químicas y sensoriales que las procedentes de perniles refrigerados.
9. El procesado de jamón curado que asegura valores de actividad de agua en el producto inferior a 0.92 garantiza la ausencia de bacterias patógenas en el producto. Debe hacerse seguimiento de la presencia de mohos toxigénicos en los jamones, dado que se ha mostrado que hay formación de micotoxinas si estos mohos están presentes en el jamón. Los métodos de PCR en tiempo real desarrolladas permiten cuantificar en la superficie de los jamones la presencia de mohos toxigénicos, lo que puede ser de gran utilidad para adoptar medidas correctoras antes de que haya formación de micotoxinas.
10. Los nitrificantes ejercen unas acciones claramente positivas: prevención de toxiinfecciones por *Clostridium* y formación del color típico de curado. Sin embargo, están relacionados con la formación de nitrosaminas, que son cancerígenas. Debido a este problema se busca la reducción o eliminación de los nitrificantes como aditivos. La reducción no plantea problemas. La eliminación debe requerir la utilización de barreras tecnológicas que aseguren la ausencia de riesgo por *Clostridium*, fundamentalmente, ausencia de contaminación interna, el uso de temperaturas bajas al inicio del proceso y conseguir una actividad de agua <0.93 en fases posteriores. En todo caso, la búsqueda de una seguridad total es irrenunciable.
11. Es necesario establecer requisitos y procedimientos para la certificación de programas de calidad generales, que pueden complementarse con otros para alcanzar otras certificaciones; y así evitar procedimientos repetitivos.
12. Es necesario incluir la evaluación de los peligros por micotoxinas, especialmente ocratoxina A y aflatoxinas, y por enterobacterias productoras de aminas en los programas APPCC (Análisis de peligros y puntos de control crítico).



13. El jamón ibérico envasado al vacío mantiene su sabor sensorial tras el loncheado y almacenamiento de 4 meses a baja temperatura, recuperando su fluidez, brillo y aroma si es atemperado antes del consumo a 20°C, lo que además reduce la salinidad. Los tratamientos post-proceso con altas presiones a 600 Mpa (megapascales), que garantizan los FSO (Food Safety Objective) exigidos en algunos países para la exportación, provocan cambios del color y de la textura. Se ha establecido que dichas modificaciones están relacionadas con la oxidación de lípidos y proteínas, por lo que se minimizan cuando el producto está tratado en bloques sin cortar, por lo que sería factible realizar la aplicación sin problemas a bloques o centros de jamón.
14. La utilización de la guía metodológica propuesta para la evaluación sensorial del jamón curado, puede contribuir a mejorar el proceso de elaboración del jamón en las empresas y también permitirá aumentar la confianza, la satisfacción y por tanto la aceptación del producto por parte de los consumidores ya que tendrán a su disposición un producto claramente tipificado y con unas propiedades sensoriales definidas para satisfacer sus preferencias personales. La guía está disponible en la página web del IRTA.
15. La cantidad de sal captada por los jamones durante el proceso de salazón depende de factores diversos relacionados con la materia prima, preparación del jamón y condiciones de salazón. La importancia de cada factor es diferente en cada empresa, pero los factores relacionados con la clasificación adecuada de la materia prima con métodos como los aquí propuestos permite reducir de forma significativa la variabilidad en el contenido de sal entre jamones, lo que facilita obtener jamones con un nivel de salado más adecuado a las expectativas de cada consumidor.
16. La congelación – descongelación de los pernils ibéricos podría incluirse como práctica habitual en el protocolo de elaboración del jamón ibérico, sin afectar significativamente a las características físicas, químicas y sensoriales del producto final.
17. Para disminuir la variabilidad del contenido en sal del jamón curado hay que tener en cuenta que: Los jamones grasos incorporan menos sal durante la fase de salazón; cuanto más largo es el tiempo de espera antes del salado, más tarda la sal en alcanzar la zona más profunda del jamón; los jamones colocados en los niveles inferiores de la pila de salado, captan más sal; y a temperaturas de salado más altas (3°C) mayor absorción de sal.
18. Es posible la optimización energética en los procesos de secado del jamón aprovechando la energía residual.
19. El uso o no de nitrificantes no parece ser imprescindible en los consumidores. Habría que estudiar si su uso es realmente necesario actualmente desde un punto de vista de seguridad alimentaria.
20. Si bien el problema que genera la presencia de ácaros es menor que hace unas décadas, aún es preciso más investigación para disminuirlo o erradicarlo de las empresas jamoneras. No obstante, se ha constatado instalaciones industriales que la implementación de un programa compatible con la calidad del jamón es efectivo. Consiste en la entrada a fábrica (pezuñas y retornos) la reducción del crecimiento de mohos en las primeras fases manteniendo la HR alrededor del 75%, la prevención de la coquera por enmantecado adecuado y posteriormente el mantenimiento de humedad relativa moderada.
21. Los estudios de prevalencia indican una pequeña proporción de muestras comerciales positivas a toxoplasma. Sin embargo, los resultados de la investigación reciente indican que la congelación de la materia prima y la duración del proceso de curación pueden eliminar la infectividad de toxoplasma. Será necesario un consenso entre el sector, las autoridades sanitarias y la autoridad europea de seguridad alimentaria para generar de nuevo la confianza necesaria.
22. Tanto el envasado al vacío como en atmósfera protectora son sistemas óptimos para la comercialización del jamón durante tiempos prolongados en refrigeración conservando sin alteración sus características físico-químicas, microbiológicas y sensoriales. En relación a la posible contaminación post –proceso por microorganismos patógeno, la actividad de agua y la temperatura de conservación son los dos parámetros fundamentales para la seguridad e inocuidad del producto.
23. Si bien el jamón es un alimento de alto valor nutritivo por su interesante composición a nivel de proteínas, grasa, vitaminas y minerales, compatible con una dieta sana y equilibrada, también se enfrenta a un importante reto asociado básicamente a la elevada presencia de sodio, lo que le hace poco recomendable para determinados sectores de la población. Aun-



que en los últimos años se han realizado notables esfuerzos para disminuir el contenido en sodio, una posibilidad de limitar su efecto en el organismo se fundamenta en la presencia de péptidos antihipertensión. Tales compuestos bioactivos abren nuevas vías de demostrar la calidad nutricional del jamón curado y sus implicaciones en la salud.

24. El concepto de globalización de mercados está consolidado en estos momentos y el objetivo de los productores está cada vez más focalizado en la exportación. Hay una necesidad clara de la gestión de los marcos en el mercado global condicionado por la crisis ya que el mercado está continuamente comparando. Asimismo es primordial la elaboración de un buen producto para consolidar su presencia en el mercado ya que el 22% del volumen de jamón exportado se envía a países terceros. Por otra parte hay un fuerte desarrollo de la marca blanca en el exterior y una expectativa del 36% en el crecimiento en la exportación de porcino en el 2011. Por todo ello, la idea pasaría por diseñar y aunar estrategias del sector para potenciar el producto en el exterior.
25. Existe un amplio margen para incrementar las exportaciones de jamones españoles a Japón, que son muy apreciados por su flavor. Pero los consumidores japoneses tienen una idea del jamón asociada al jamón alemán (shinken) que es ahumado y muy salado. Por lo que se requieren acciones de promoción que incluyan la degustación del producto "in situ" y que aporten información sobre su calidad.
26. Brasil puede convertirse en un importante mercado (de 190 millones de habitantes) para la exportación de jamón, a través de acciones para adoptar las condiciones de este producto a las peculiaridades del consumidor brasileño. Asimismo se considera necesaria una amplia promoción del producto aprovechando la celebración de eventos como el Mundial de fútbol y las Olimpiadas (en 2014 e 2016) o incluso una edición de este Congreso Mundial del Jamón.
27. Respecto al mercado de Méjico, hay que decir que el jamón se vende a tiendas especializadas y restauración y está creciendo en libre servicio. Hay que tener en cuenta que el mercado de cárnicos en Méjico ha crecido el 900% en los últimos años. Además el sector de la distribución, mejicana apuesta por la formación y el marketing para su desarrollo en el país.
28. A nivel de la Unión Europea, está previsto un refuerzo de las estrategias de calidad, con un nuevo marco global de cara a la protección y

flexibilidad para la iniciativa en los esquemas de certificación.

## 2 | Tecnologías claves en la cadena de valor (materia prima – proceso – post proceso)

Actualmente el proceso industrial de elaboración del jamón ibérico, aunque ha incorporado innovaciones tecnológicas, sigue siendo mayoritariamente de "ciclo abierto", es decir dependiente de las condiciones climáticas naturales, al menos durante las etapas que más se relacionan con la maduración (secadero y bodega). Por ello, Extremadura y Andalucía oriental, representan aún los núcleos más importantes de elaboración. En este sentido, en la obtención del jamón ibérico, siguen plenamente vigentes las denominadas "zonas de elaboración".

El proceso de obtención seguido en las diversas zonas geográficas presenta diferencias debido a las peculiares condiciones climáticas existentes en cada una de ellas. No obstante, de forma general, el proceso de elaboración está siempre constituido por las 4 etapas clásicas que a continuación se describen (salado, post-salado, secadero y maduración en bodega), precedidos de la preparación de los pernils y la selección y clasificación de la materia prima.

### 2.1 Métodos de clasificación y sacrificio

La necesidad del establecimiento de métodos de control de la materia prima con el objeto de conocer de una manera fehaciente la alimentación que han recibido los animales durante el cebo, es una cuestión muy importante para la industria del cerdo ibérico y sus Denominaciones de Origen que amparan la producción de sus jamones. Esto hará posible el establecimiento de calidades y la fijación de los precios de las materias primas y productos en el mercado.

#### Métodos para la clasificación

En función de la alimentación recibida en el cebo, se distinguen los métodos de clasificación de la materia prima siguientes:

- **Métodos subjetivos** (evaluación mediante presión con el dedo de la consistencia de la grasa) o (apreciación visual del grado de fluidez de la grasa durante el sacrificio en aquellas etapas del procesamiento en las que las temperaturas empiezan a ser más elevadas, favoreciendo su fusión).
- **Métodos objetivos rápidos** (puntos de deslaminamiento y de fusión y el índice de yodo).
- **Métodos objetivos específicos** (determinación de ácidos grasos- grasa subcutánea- gra-



sa hepática- grasa intramuscular- fosfolípidos de grasa intramuscular; triglicéridos; peroxidación inducida; fracción insaponificable).

- **Métodos "on line" individualizados** (NIR- Reflectancia en Infrarrojo Cercano y RMN- Resonancia Magnética Nuclear)

### Sacrificio del cerdo ibérico

- Aturdimiento (insensibilización por descarga eléctrica o electronarcosis)
- Sangrado (en el caso del cerdo ibérico la sangría se efectúa habitualmente en posición horizontal sobre la mesa de sangrado, debido al extraordinario valor de sus extremidades (sobre todo las posteriores) que pueden sufrir daños durante la sangría del animal cuando este se realiza en posición vertical con el animal colgado por una de las extremidades posteriores).
- Escaldado, depilado, chamuscado
- Evisceración
- Refrigeración
- Perfilado y sangrado del pernil

## 2.2 Salazonado y estabilización del jamón ibérico

Con el salazonado se pretende que el pernil adquiera un contenido en sal suficiente para que una vez distribuido por toda la pieza en las etapas posteriores y en combinación con la paulatina deshidratación, se inhiba el desarrollo de microorganismos alterantes y potencialmente patógenos para el consumidor. Se persigue la consecución de un ligero sabor salado en el producto final, así como regular la actividad enzimática endógena y reacciones químicas durante la maduración.

En la elaboración del jamón ibérico la salazón se realiza según el tradicional sistema de salado en seco, a través del cual, los perniles son frotados superficialmente con una mezcla de sal común y sales nitrificantes (nitratos y nitritos). Las sales nitrificantes proporcionan un color rojo estable al producto debido a la formación del pigmento del curado (nitrosilmioglobina) entre el óxido nítrico (derivado a partir del nitrito) y la mioglobina. El nitrito también inhibe el crecimiento de microorganismos anaerobios alterantes y potencialmente patógenos.

Los perniles una vez frotados superficialmente con sal común o mezcla de esta sal y otras sales y aditivos, son introducidos en cámaras de salado o saladeros agrupados en "pilas de sal común", constituidas por capas alternativas de sal y perniles. En ocasiones

no se frota la superficie del jamón con sal, sino que se introduce directamente en las pilas de sal marina.

Es muy importante durante el salazonado tener en cuenta la temperatura y la humedad relativa de los saladeros y la granulometría de la sal utilizada. En principio cuanto más elevada es la temperatura mayor es la difusión salina. Pero para evitar el desarrollo de microorganismos la temperatura debe mantenerse a valores bajos. Para conseguir un equilibrio entre estos dos aspectos la temperatura de los saladeros se mantiene durante el proceso salazón se mantiene de 0 a 3 grados Celsius. La humedad relativa del saladero debe ser alta (90-95%). Se pretende con ello hidratar la sal, favoreciendo así su penetración por fenómenos de ósmosis y de difusión de la masa molecular

En las elaboraciones más industrializadas no se prolonga el período de salazón tanto como se hacía tradicionalmente (debido al altísimo contenido de grasa que dificultaba la penetración salina), sino por el contrario que se tiende a utilizar valores más cercanos al límite inferior de tiempo (lo habitual es una día por kilogramo, con un día adicional si los perniles son de bellota). Esto es posible dado que el control tecnológico del proceso permite el empleo de temperaturas bajas hasta la completa estabilización del pernil y así se pueden conseguir piezas estables frente a la alteración microbiana con menores contenidos salinos.

En los últimos años se va generalizando la utilización de contenedores metálicos de salado, que van reemplazando a las tradicionales pilas de sal. Facilitándose con ello la manipulación de un mayor número de piezas, la limpieza y sobre todo el control de la salinidad de los perniles previamente clasificados por peso, recibiendo todos un salazonado más uniforme.

Una vez acabado el período de salazón, se elimina la sal superficial de los perniles, mediante lavado y cepillado. Luego se dejan escurrir en cámaras, elevándose en algunas ocasiones la temperatura del local de escurrido para facilitar la eliminación del agua de lavado.

### Post -salado. Estabilización del pernil desde la perspectiva microbiológica

Los medios básicos para lograr la estabilización del jamón ibérico son la refrigeración inmediata a temperaturas próximas a 0°C y la incorporación de sal común, resultando de gran interés el control del pH de la carne y la utilización de nitritos y de cultivos iniciadores productores de bacteriocinas. Cualquier modificación de las condiciones establecidas previamente requiere una base muy precisa que permita predecir el desarrollo de los diversos microorganismos de interés en las nuevas condiciones.



En este sentido se han elaborado programas informáticos con modelos predictivos del desarrollo microbiano, de utilidad para diseñar específicamente las condiciones óptimas de estabilización del pernil para cada tipo de producto, según las condiciones de cada lote o los condicionantes de tipo tecnológico.

Los primeros modelos matemáticos describían únicamente el incremento en el número de microorganismos en función del tiempo. Una de las fórmulas más ampliamente utilizadas es la ecuación de Gompertz (esta fórmula permite calcular el número de células viables a un tiempo determinado de incubación).

**Pathogen Modelling Program:** Se puede obtener una valoración de la estabilidad, ya que permite calcular el tiempo necesario para que uno o varios microorganismos patógenos proliferen en las condiciones concretas que muestren distintas partes de una pieza.

### 2.3 Maduración del Jamón Ibérico

Otro factor que se revela fundamental para la calidad del producto es el largo periodo madurativo (cerca de 2 años). La apreciación de que al jamón le falta algo (la "falta de bodega" que se les achaca) tiene su justificación en términos científicos. Por lo que el desarrollo de las reacciones del aroma es muy lento, ya que los productos finales de muchas de ellas son los sustratos de otras que tienen lugar más tarde y solo muy al final del proceso se dan las condiciones de sequedad (baja actividad del agua) y aumento de la temperatura que favorecen la formación de los compuestos capaces de desencadenar la percepción del aroma característico de este producto. Tanto la intensidad y presentación del aroma, como algunos atributos específicos (a curado, frutos secos, etc.) y cierta menor rapidez se resienten si no se respetan los 9-12 meses de bodega que marcan las Denominaciones de Origen.

Una vez madurada la pieza se realiza una valoración o "cala", que consiste en la introducción de un punzón, generalmente de hueso de vaca, en el codillo. El experto encargado de esta cala deberá poseer una gran capacidad olfativa pues, en su mano, estará el trabajo varios años.

### 2.4 Producto final

Métodos para la evaluación de la calidad del jamón ibérico:

- **Método ideal:** Análisis sensorial.
- **Método tradicional:** Cala por experto.
- **Métodos instrumentales:** a) sensoriales (nariz artificial y sensores específicos), b) Analíticos

(análisis por CG-EM de los compuestos volátiles del espacio de cabeza o extraídos con fases sólidas- SPME).

## 3 Tecnologías emergentes a través de patentes

En este epígrafe se estudiarán las diferentes patentes en el ámbito nacional, europeo, e internacional que permitan detectar tecnologías emergentes en relación al jamón Ibérico.

Entre las ponencias presentadas en el VI Congreso Mundial de Jamón celebrado en Lugo en 2011, en la sesión de Tecnologías emergentes destacaron las siguientes:

- "Efecto de la congelación del pernil en la calidad del jamón". (M<sup>a</sup> Trinidad Pérez Palacios, M<sup>a</sup> Dolores Garrido Fernández - Facultades de Veterinaria de las Universidades de Extremadura y Murcia)
- "Desarrollo del color y flavor en jamones con y sin nitrificantes." (Pedro Roncalés Rabinal - Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza)
- "Disminución de la variabilidad del contenido en sal en el jamón curado" (Pere Gou Botó - Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries -IRTA-. Monells)
- "Optimización energética en los procesos de secado del jamón" (Tino Saqués Pereira, Miguel Rodríguez de \* Frisqués, S.L.)
- "Desarrollo del color y flavor en jamones con y sin nitrificantes" (Pedro Roncalés Rabinal - Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza)

Entre las ponencias presentadas en el II Congreso Mundial de Jamón celebrado en Marzo del año 2003 en Cáceres, en la sesión de Tecnologías emergentes destacaban las siguientes ponencias:

- Necesidad y situación en la UE de nuevas tecnologías de conservación térmicas y no térmicas. (Jesús Rodríguez López. Dir. de Campotec. Burgos. España).
- Tecnologías emergentes de conservación en la industria cárnica: alta presión hidrostática, estado actual y perspectivas. José M<sup>a</sup> Monfort (Director CTC-IRTA. Gerona. España).
- Irradiación en USA y otras tecnologías (pulsos electrónicos, luminicos...). Forrest Dryden (Vicepresidente de Investigación. Hormel Food Corporation-Minesota. EEUU).



- Tecnología del loncheado y envasado del jamón curado". Julio Tapiador Farelo (Director de Gestión de Calidad. Campofrío Alimentación, SA. Trujillo. España.

De forma general, estas tecnologías emergentes presentadas están vinculadas al sector cárnico de forma general y en específico al jamón curado. Lo cual puede indicar el aprovechamiento de tecnologías aplicadas al jamón curado en el procesamiento del jamón ibérico.

### 3.1 Patentes relacionadas con el jamón ibérico

La producción de patentes relacionada con el Jamón Ibérico es baja. Este comportamiento puede obedecer a que la elaboración de productos ibéricos está muy localizada en determinadas regiones de España, siendo la región de Extremadura la primera productora nacional (las zonas de Badajoz: Ivor y Villuercas; Gredos Sur; Sierra de Montánchez y Sierra de San Pedro, concentran la mayor parte del centenar de industrias elaboradoras que hay actualmente). Otras 4 zonas donde se produce jamón ibérico con denominación de origen son: Sierra de Huelva; Guijuelo (Salamanca) y los Pedroches (Córdoba).

Se han identificado ocho patentes concedidas y cuatro solicitadas relacionadas directamente con el jamón ibérico, todas con titularidad española, la mayoría universitarias, y concedidas después del año 1998. Las patentes se presentan a continuación:

#### Título: MÉTODO DE CONTROL ANALÍTICO DE LA CARNE DE CERDO IBERICO PARA DETERMINAR SU REGIMEN DE CEBADO ANTES DEL SACRIFICIO

Solicitante: CONSEJO SUPERIOR INVESTIG. CIENTÍFICAS. Inventor/es: GRACIANI CONSTANTE, ENRIQUE. LEON CAMACHO, MANUEL. VIERA ALCAIDE, ISABEL. Fecha de Solicitud: 29/03/2007. Fecha de Publicación de la Concesión: 14/05/2010. Fecha de Concesión: 30/04/2010. Clasificación Principal: GOIN33/03, GOIN33/12. Clasificación PCT: GOIN33/03, GOIN33/12

Resumen: Método de control analítico para diferenciar la alimentación durante el periodo de engorde (cebado) antes del sacrificio del cerdo ibérico, basado en el análisis por cromatografía de gases de la fracción de triacilglicérols de su grasa subcutánea. La concentración relativa de la trioleína respecto a la concentración total de triacilglicérols en dicha fracción permite distinguir si el cebado se ha realizado en régimen de montanera o por piensos.

Base de Datos: DERWENT

#### Título: MÉTODO PARA LA VERIFICACION DEL ORIGEN GENETICO DE ANIMALES Y PRODUCTOS DE LA RAZA IBERICA

Solicitante: UNIVERSIDAD DE CORDOBA. Inventor/es: DELGADO BERMEJO, JUAN VICENTE. MARTINEZ MARTINEZ, MARIA AMPARO. Fecha de Solicitud: 21/03/2006. Fecha de Publicación de la Concesión: 14/05/2010. Fecha de Concesión: 03/05/2010. Clasificación Principal: GOIN33/12. Clasificación PCT: GOIN33/12.

Resumen: Un método para realizar la asignación de ejemplares y productos de la especie porcina a la población de cerdo ibérico apoyada en una base de datos específica y original, en un sentido amplio. Este método es eficaz tanto para poder afirmar con fiabilidad que un cerdo es ibérico puro o cruzado, como para saber si los productos de calidad derivados del cerdo ibérico (jamones, paletas, lomos, etc.) lo son realmente o provienen de otras razas porcinas. El método consiste en caracterizar determinadas secuencias de ADN del tipo de microsatélite en las muestras problema, comparar la fórmula genética obtenida con una base de datos de referencia y calcular la probabilidad de asignación de la muestra a una determinada población.

Base de Datos: DERWENT

#### Título: PROCEDIMIENTO BIOTECNOLÓGICO PARA OBTENER EMBUTIDOS IBERICOS CON UN CONTENIDO REDUCIDO EN AMINAS BIOGENAS

Solicitante: CONSEJO SUPERIOR INVESTIG. CIENTÍFICAS UNIVERSIDAD DE EVORA. Inventor/es: CARRASCOSA SANTIAGO, ALFONSO VICENTE. ELIAS, MIGUEL. Fecha de Solicitud: 22/06/2005. Fecha de Publicación de la Concesión: 16/08/2008. Fecha de Concesión: 01/08/2008. Clasificación Principal: A23L1/317B, A23L1/314D. Clasificación PCT: C12N1/20, A23L1/317, A23B4/22

Resumen: Procedimiento biotecnológico para obtener embutidos ibéricos con un contenido reducido en aminas biógenas. La presente invención pone a disposición del sector cárnico de unas nuevas cepas microbianas, autóctonas como iniciadores cárnicos específicos de embutido ibérico, concretamente *Lactobacillus sakei* CECT 7056, y *Staphylococcus xylosum* CECT 7057, aisladas de sustratos cárnicos provenientes de cerdo ibérico. Estas cepas permiten la producción biotecnológica de embutidos ibéricos, pudiéndose evitar así los problemas derivados del desarrollo de microbiota espontánea patógena y/o alterante que pueda estar presente, manteniendo las características organolépticas del producto. La invención se encuadra dentro del área de biotecnología agroalimentaria como vía fundamental para su



transferencia al sector productivo de cerdo ibérico, y es por tanto aplicable al sector de industrias cárnicas transformadoras que serían los usuarios finales, mientras que las encargadas de su fabricación serían por su parte las industrias productoras de cultivos microbianos para la industria agroalimentaria.

#### Título: MÉTODO DE IDENTIFICACION DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS

Solicitante: UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. Inventor/es: RECIO HERNANDEZ, CLEMENTE. Fecha de Solicitud: 16/10/2007. Fecha de Publicación de la Concesión: 26/07/2010. Fecha de Concesión: 02/07/2010. Clasificación Principal: G01N33/12, B01D59/44, G01N30/72G. Clasificación PCT: G01N33/12, G01N30/72, B01D59/44

Resumen: Método de identificación de productos alimenticios de origen animal, según la dieta de dicho animal, caracterizado por el análisis de la relación isotópica natural de  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  de los ésteres metílicos de ácidos grasos de muestras de grasas. Los productos alimenticios a identificar pueden ser de origen porcino de cebo, recebo o bellota.

Base de Datos: DERWENT

#### Título: MÁQUINA APLICADORA DE MANTECA EN JAMONES O PRODUCTOS CARNICOS SIMILARES

Solicitante: HELMANTICA DE CERRAJERIA S.L. Inventor/es: PERALTA GUTIERREZ, JUAN JOSE. Fecha de Solicitud: 27/07/2010. Fecha de Publicación de la Concesión: 01/03/2011. Fecha de Concesión: 17/02/2011. Clasificación PCT: A22C5/00

Resumen: 1. Máquina aplicadora de manteca en jamones o productos cárnicos similares, que presenta un bastidor (6) y se caracteriza porque comprende una cadena de arrastre (1), provista de múltiples ganchos en los que se cuelgan los jamones o paletas por su cuerda, la cual está animada de un movimiento de traslación, mediante un motorreductor (3) conectado a un variador de frecuencia que regula la velocidad de la cadena, que arrastra uno a uno los jamones hasta un depósito de manteca...

Base de Datos: DERWENT

#### Título: ES2275407BB: PROCEDIMIENTO PARA DIFERENCIAR LA ALIMENTACION DEL CERDO IBERICO DURANTE EL CEBO

Universidad Complutense de Madrid. REY MUNOZ ANA ISABEL; España. LOPEZ BOTE CLEMENTE JOSE; España. Fecha de publicación: 2008-03-16

Resumen: Procedimiento para diferenciar la alimentación del cerdo ibérico durante el cebo. Se ha de-

sarrollado un procedimiento que permite diferenciar si los cerdos ibéricos han sido cebados en sistemas extensivos (montanera) o con piensos compuestos. Para ello se han identificado una serie de compuestos liposolubles diferentes a los ácidos grasos cuya presencia y concentración se encuentra relacionada con el consumo de bellota y/o de hierba. Se ha identificado la presencia y cuantificado la concentración de estos compuestos en los alimentos (bellota, hierba, piensos) y en el tejido adiposo del cerdo. A partir de ahí se han establecido relaciones cuantitativas entre los kilogramos engordados en montanera, el tiempo de estancia en la misma y la concentración de los compuestos en los tejidos del cerdo. El procedimiento relaciona cuantitativamente las variables consideradas con fiabilidad. Códigos IPC: G01N 33/12

Base de Datos: DERWENT

#### Título: MÉTODO DE CONTROL ANALITICO DE LA CARNE DE CERDO.

Resumen: El método se basa en la determinación de la presencia o ausencia de neofitadieno en la grasa intramuscular de la carne de cerdo Ibérico objeto de análisis. La presencia de neofitadieno es indicativa del cebado del animal en montanera, mientras que la ausencia es indicativa del cebado con piensos compuestos. El método comprende: extracción de la grasa intramuscular de la carne de cerdo, saponificación alcalina de dicha grasa, fraccionamiento de la fracción insaponificable para obtener la fracción hidrocarbonada y análisis por cromatografía de columna de la fracción hidrocarbonada, para determinar la presencia o no de neofitadieno. El método tiene gran interés en el sector de la industria cárnica derivada del cerdo y especialmente en el sector del cerdo Ibérico y sus derivados.

Solicitante: UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA. Inventor/es: VENTANAS BARROSO, JESUS. TEJEDA SERENO, JUAN F. GARCIA GONZALEZ, CARMEN. ANTEQUERA ROJAS, TERESA. Fecha de Solicitud: 07/07/1999. Fecha de Publicación de la Concesión: 01/04/2003. Fecha de Concesión: 05/03/2003. Clasificación Principal: G01N33/03, G01N33/12

Base de Datos: DERWENT

#### ES2100130AA: Método para la caracterización y diferenciación del cerdo ibérico en función de la dieta

Universidad de Salamanca, Inventores: GONZALEZ MARTIN INMACULADA; GONZALEZ PEREZ CLAUDIO; HERNANDEZ MENDEZ JESUS; RECIO HERNANDEZ CLEMENTE; SABIO REY EDUARDO. Fecha de publicación: 1998-01-01

Comprende quemar una muestra de tejido adiposo problema junto con Óxido de Cobre en exceso bajo



vacío en una ampolla de cuarzo. Una vez frío el tubo de reacción, se liberan los gases producidos en la combustión de la materia orgánica de la muestra. El H<sub>2</sub>O resultante se elimina por congelación en alto vacío. El CO<sub>2</sub> procedente de la combustión se congela en nitrógeno líquido, se recoge y analiza en un espectrómetro de masas de relaciones isotópicas. Códigos IPC: B01D 59/44; G01N 30/72.

Base de Datos: DERWENT

Patentes solicitadas por la Universidad de Extremadura no concedidas hasta la fecha:

- Empleo de un extracto de madroño en la elaboración de productos alimenticios. P201030173. Solicitada.
- Empleo de un extracto de Rosa canina L. en la elaboración de productos alimenticios. P201030175. Solicitada.
- Empleo de un extracto de piel de aguacate en la elaboración de productos alimenticios. P201031390. Solicitada.
- Empleo de un extracto de semilla de aguacate en la elaboración de productos alimenticios. P201031391. Solicitada.

### 3.2 Patentes relacionadas con el cerdo blanco

La consideración de incluir este epígrafe está vinculada a las pocas patentes recuperadas en cuanto al Jamón Ibérico. Se han recuperado de varias bases de datos las patentes vinculadas al cerdo blanco, debiendo ser estudiadas a fondo, por

personal especializado, por si pudieran ser aplicables al Ibérico.

- **PRODUCCIÓN DEL JAMÓN:** Método para la determinación del tiempo total del proceso de fabricación de jamón curado de cerdo blanco (Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)).
- **ALIMENTACIÓN:** Extracto de aceituna como pronutriente en alimentación animal (Universidad de Granada).
- **GENÉTICA:** Discriminación de raza de cerdo por poliformismo en la secuencia de ADN (JAPÓN: NATL INST OF ANIMAL INDUSTRY; SOCIETY FOR TECHNO-INNOVATION OF AGRICULTURE FORESTRY & FISHERIES; MIHASHI TADAYOSHI).
- **GENÉTICA:** Réplica de los componentes moleculares de clones de retrovirus endógeno en porcino.
- **GENÉTICA:** Método para distinguir diversas razas de cerdo (Japón).
- **APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS:** Unguento biológico, utilizando como materia prima piel de cerdo blanco (China- ZHAO DEMING).
- **APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS:** Método de preparación de una irradiación a partir de piel de cerdo (piel de cerdo blanco). China: LI G(LIGG-Individual).

## ES2142767AA: MÉTODO PARA LA DETERMINACIÓN DEL TIEMPO TOTAL DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE JAMÓN CURADO DE CERDO BLANCO (GLUJAM)

Inventor: ARISTOY ALBERT M CONCEPCION; Spain  
TOLDRA VILARDELL FIDEL; Spain

Empresa/ Institución: CONSEJO SUPERIOR INVESTIGACION Spain

Fecha de publicación: 2000-04-16

Códigos de Clasificación Internacional de Patentes (IPC): G01N 33/68;

Resumen: Método para la determinación del tiempo total del proceso de fabricación de jamón curado de cerdo blanco (GLUJAM). Un método para la determinación del tiempo de proceso de fabricación de jamones curados basado en el análisis de los aminoácidos libres que se caracteriza porque se realiza en las etapas siguientes: Preparación de un extracto muscular y posterior cuantificación de los aminoácidos libres por cromatografía líquida de alta resolución con detección ultravioleta o fluorescente en el que el extracto se obtiene una muestra de cualquier músculo procedente de jamones curados de cerdo blanco

Base de datos: DELPHION



## EXTRACTO DE ACEITUNA COMO PRONUTRIENTE EN ALIMENTACIÓN ANIMAL

EPI994835A1: USE OF OLIVE EXTRACT AS A PRONUTRIENT IN ANIMAL FEED

Inventor: GARCIA-GRANADOS LOPEZ DE HIERRO, Andrés; E-18071 Granada, Spain  
PARRA SANCHEZ, Andrés; E-18071 Granada, Spain

Empresa: Universidad de Granada, 18071 Granada, Spain

Fecha de publicación: 2008-11-26

Códigos de Clasificación Internacional de Patentes (IPC): A23K 1/14; A23K 1/18; B09B 3/00;

Resumen: Se propone un pronutriente natural que, incorporado a productos para producción animal logra un considerable aumento de eficacia en el índice de conversión y en algunos aspectos de calidad de carne en aves y cerdos (lechones y de engorde) de gran importancia económica

Para los experimentos realizados se ha empleado el extracto tipo que contiene Acido maslínico (65%), Hidroxitirosol y derivados naturales (12%), Acido oleanólico (10%), Tirasol y derivados naturales (4%) y otros productos minoritarios contenidos en la aceituna.

1. Para cerdos blancos cruzados de large white: Se han realizado experiencias de eficacia en cerdos con dos grupos de animales en las siguientes condiciones:

Grupo 1: Cerdos control alimentados con pienso sin pronutriente. Tiempo de estabulación: 170 días. Peso medio inicial: 21,50 kg. Peso medio final: 122,50 kg. Incremento de peso: 101,00 kg. Pienso consumido: 285 kg. Ganancia de peso/día: 0,59 kg. ÍNDICE CONVERSIÓN (kg de ganada de peso/kg de pienso consumido): 0,35.

Grupo 2: Cerdos control alimentados con pienso con pronutriente tipo (125 g/Tm). Tiempo de estabulación: 170 días

Peso medio inicial: 18,25 kg. Peso medio final: 115,00 kg. Incremento de peso: 96,75 kg. Pienso consumido: 240 kg. Ganancia de peso/día: 0,55 kg. ÍNDICE DE CONVERSIÓN (kg de ganancia de peso/kg de pienso consumido): 0,40. % de grasa infiltrada en músculo:

Se observa un incremento aproximado de un 12% en los cerdos del Grupo 2 con respecto a los del Grupo 1.

Base de datos: DELPHION



## DISCRIMINACIÓN DE RAZA DEL CERDO POR POLIFORMISMO EN LA SECUENCIA DE ADN

JP2000350586A2: DISCRIMINATION OF BREED OF PIG BY DNA SEQUENCE POLYMORPHISM

Inventor: MIHASHI TADAYOSHI;  
OKUMURA NAOHIKO;

Empresa: NATL INST OF ANIMAL INDUSTRY SOCIETY FOR TECHNO-INNOVATION OF AGRICULTURE FORESTRY & FISHERIES MIHASHI TADAYOSHI

Fecha de publicación: 2000-12-19

Códigos de Clasificación Internacional de Patentes (IPC): C12N 15/09; C12Q 1/68; G01N 33/50;

Resumen: PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for discriminating a breed of pig by treating a melanocyte-stimulating hormone receptor gene, c-KIT gene, or the like which were extracted from a pig with restriction enzyme(s), followed by carrying out the restriction enzyme fragment length polymorphism analysis of the obtained DNA fragments.

SOLUTION: This method comprises the steps of treating a melanocyte-stimulating hormone receptor gene which was extracted from colored pig breeds comprising breed Hampshire, breed Berkshire, breed Meishang, breed Mong Cai, and breed Duroc, and white pig breeds comprising breed Landrace and breed Big Yorkshire, and has a base sequence shown by formula I, II, or the like or its partial sequence with at least one restriction enzyme(s), carrying out the restriction enzyme fragment length polymorphism analysis of the obtained DNA fragments, discriminating the group comprising breed Hampshire, breed Berkshire, and white pig breeds from the group comprising breed Duroc, treating c-KIT gene having a base sequence shown by formula III, IV, or the like with at least one restriction enzyme(s), followed by carrying out the restriction enzyme fragment length polymorphism analysis of the obtained fragments.

Base de datos: DELPHION

## REPLICACIÓN DE LOS COMPONENTES MOLECULARES DE CLONES DE RETROVIRUS ENDÓGENO EN PORCINO

US20040142449A1: Replication-competent molecular clones of porcine endogenous retrovirus class a and class b derived from pig and human cells

Inventor: Tonjes, Ralf R.; Weiterstadt, Germany  
Krach, Ulrich; Darmstadt, Germany  
Niebert, Marcus; Mulheim/Ruhr, Germany

Empresa: No se especifica

Fecha de publicación: 2004-07-22

Códigos de Clasificación Internacional de Patentes (IPC): C07K 14/155; C12N 7/00; C12N 9/22; C12P 19/34;

Resumen: The present invention relates to functional, replication-competent full-length proviral PERV-A and PERV-B clones isolated directly from the pig genome, i.e. "native" PERV and allows the comparison of proviral PERV sequences from different origins on the molecular, structural and cellular level.

Base de datos: DELPHION



## UNGÜENTO BIOLÓGICO, UTILIZANDO COMO MATERIA PRIMA PIEL DE CERDO BLANCO

CNI535732A: Preparation of pigskin biological dressing material

Inventor: DEMING ZHAO: China AIJUN KANG: China XIUHUI QIN: China

Empresa: ZHAO DEMING China

Fecha de publicación: 2004-10-13

Códigos de Clasificación Internacional de Patentes (IPC): A61L 15/40

Resumen: The present invention relates to an ointment biological dressing material. It is made up by using white pig skin as raw material and adopting the following steps: removing impurity from pig skin, defatting, cutting, disinfecting, chopping under the sterile condition, fining, adding heated vaseline and lanolin, mixing them to make them into ointment, filling, sealing and storing at room temp. It can promote the healing of wound, and can relieve pain, and can be used for making cover therapy of surface of wound of burn, scald and wound.

Base de datos: DELPHION

## EL MÉTODO DE PREPARACIÓN DE UNA IRRADIACIÓN A PARTIR DE LA PIEL DE CERDO (PIEL DE CERDO BLANCO)

CNI01011603-A. The preparation method of a irradiation oily pig cutis

Inventor: LI G, WANG N

Empresa: LI G(LIGG-Individual)

Fecha de publicación: 08 Aug 2007

Códigos de Clasificación Internacional de Patentes (IPC): A61L-027/00; A61L-027/60

Resumen: NOVELTY - The invention claims the preparation method of a irradiation oily pig cutis, which comprises: cut the white pig skin into skin pieces with 200-1600 square centimeters, uncover the scarfskin then get the cutis; chop it into the pig cutis pieces with the thickness of 0.3-1.2 mm; after washing it by the sterile water, put it into the compound fluorine silver solution to immerse for 12-16 hours; then transfer it to immerse in the wuhuang oil for 10-15 hours; then hermetically pack it in the light-tight plastic bag, irradiate it by cobalt 60 for 15-20 hours; store it in the refrigerator under 0- minus 20 centigrade for reservation. Before using it, immerse the well packed irradiation oily pig cutis in the water of 40 centigrade, then take out the irradiation oily pig cutis, which can be used now. The invention transfers the waster to the treasure, by chopping the pig cutis deserted from the original craft into 2-4 pig cutis pieces and immersing it in the oil and irradiating it, the pig cutis can reach the same biological index as the irradiation fluorine silver scarfskin piece. So, it achieves the favorable economic benefit and social benefit of saving resources, protecting environment and reducing the production cost and so on.

BASE DE DATOS: DERWENT



## MÉTODO PARA DISTINGUIR DIVERSAS RAZAS DE CERDO

JP3116049-B1: JP2000350586-A. Distinguishing various pig breeds comprises restriction fragment length polymorphism analysis of pig melanocyte-stimulating hormone receptor gene

Inventor: NORIN SUISANSHO CHIKUSAN SHIKENJOCHO(NORO-C);  
SH NORIN SUISAN SENTANGIJUTSU SANGYO SHINKO CENTRE (NORI-Non-standard);  
MIHASHI T(MIHA-Individual);  
NORINSUISANSHO CHIKUSAN SHIKENJOCHO(NORO-C);  
ZH NORIN SUISAN SENTAN GIJUTSU SANGYO (NORI-Non-standard)

Fecha de publicación: 11 Dec 2000

Códigos de Clasificación Internacional de Patentes (IPC): C12N-015/09

Resumen: NOVELTY - Distinguishing between various pig breeds comprises restriction fragment analysis of melanocyte-stimulating hormone receptor gene and c-KIT gene.

USE - For distinguishing between colored pig breeds including Hampshire, Berkshire, Meishan, Monkai and Durock breeds and white pig breeds, including Landrace and large Yorkshire breeds.

ADVANTAGE - A wide variety of pig breeds can be distinguished.

DETAILED DESCRIPTION - Distinguishing between various pig breeds, especially between Hampshire, Berkshire and large Yorkshire breeds, comprises restriction fragment analysis of the melanocyte-stimulating hormone receptor gene comprising a fully defined sequence of 613 bp given in the specification, or of the c-KIT gene comprising a fully defined sequence of 3982, 3985 or 3986 bp given in the specification.

BASE DE DATOS: DERWENT

## 4 | Investigación a partir de publicaciones

Para el estudio de los trabajos de investigación se ha seleccionado la Base de Datos FSTA, consultada para el periodo comprendido entre los años 2000-2011. A continuación se muestran los primeros análisis realizados con la información recuperada, un total de 241 publicaciones científicas.

También se unirá a este análisis otras publicaciones que no hayan sido recuperadas y que pueden estar contenidas en revistas científicas españolas, a través de la consulta a la base de datos CSIC- ICYT, así como otros sitios que puedan difundir información portuguesa entorno a las principales investigaciones que se están llevando a cabo en el sector.

### 4.1 Investigación científica asociada con el Jamón Ibérico

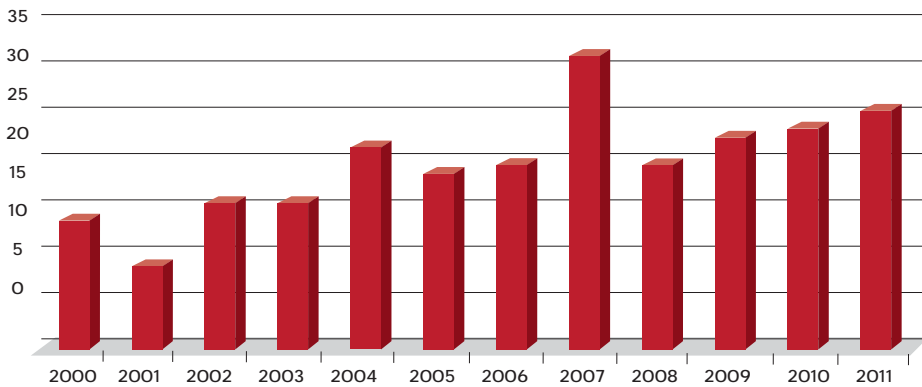
La investigación científica en el sector del Jamón Ibérico va ganando un importante terreno para resolver diferentes cuestiones que abarcan no solo el proceso productivo, sino también la materia prima, como aspecto determinante en la obtención de un producto de calidad y cada vez más competitivo.

A continuación se presentan los resultados obtenidos a través de la exploración de una de las bases de datos de referencia en ciencia y tecnología de los alimentos, así como alimentación humana, como lo es FSTA (Food Science and Technology Abstract).

### Comportamiento de la investigación científica

En el histograma de la Figura 1 se puede ver la evolución de las investigaciones científicas, entorno al jamón ibérico, de acuerdo a la base de datos FSTA, en el periodo de estudio 2000-2011. Se han recuperado un total de 241 trabajos de investigación. El año 2007 muestra un incremento considerable de las publicaciones, manteniéndose en los últimos tres años cierta estabilidad aunque menor volumen si comparamos con el año 2007.

**Figura 1. Evolución de las publicaciones científicas (2000-2011)**



### Instituciones científicas de referencia

La siguiente tabla recoge de manera cuantitativa las instituciones científicas que son líderes por volumen de publicaciones:

**Tabla 2. Publicaciones de las instituciones científicas por año**

| Institución   | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Universidad de Extremadura  | 10   | 6    | 10   | 11   | 14   | 9    | 6    | 21   | 8    | 11   | 13   | 7    |
| Consejo Superior de Investigación Científicas (CSIC)                          | 1    |      |      | 2    | 2    | 1    | 4    | 2    | 3    |      | 1    | 3    |
| Universidad Complutense de Madrid   |      | 2    |      |      | 1    | 1    | 3    | 3    | 1    | 2    | 1    | 1    |
| Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) |      |      | 3    | 1    | 1    |      | 1    |      | 2    | 2    | 3    | 7    |
| Universidad Politécnica de Madrid   |      |      |      |      |      | 1    | 2    | 1    | 2    | 1    | 1    |      |
| Universidad de Córdoba  |      |      | 1    |      |      | 1    | 2    |      |      | 2    |      | 1    |
| Universidad Politécnica Valencia  |      |      |      |      |      |      |      | 1    | 2    |      |      |      |
| Universidad de Salamanca  | 1    |      |      |      | 1    | 1    |      |      |      | 1    |      | 1    |
| Universidad Autónoma de Barcelona   |      |      |      |      |      | 3    |      |      |      | 1    | 2    | 3    |





### Revistas científicas

La Tabla 3 muestra las revistas científicas que con mayor frecuencia escogen los investigadores para divulgar el conocimiento científico del sector.

| REVISTAS CIENTÍFICAS                         | TOTAL PUB. |
|--|------------|
| Meat Science                                 | 89         |
| Food Chemistry                               | 21         |
| Journal of Agricultural & Food Chemistry     | 13         |
| Food Science & Technology International      | 12         |
| Journal of the Science of Food & Agriculture | 10         |
| Alimentación, Equipos y Tecnología           | 9          |
| Journal of Animal Science                    | 9          |
| Eurocarne                                    | 8          |
| Alimentaria                                  | 7          |
| European Food Research & Technology          | 6          |
| Journal of Food Protection                   | 4          |
| Ciencia y Tecnología Alimentaria             | 4          |
| Animal Science                               | 3          |

### 5.4.1 Investigación en producción y genética

En la Tabla 4 se muestran las instituciones científicas españolas que investigan en los últimos años en cuestiones relacionadas con producción y genética sobre el cerdo ibérico (en la elaboración de la tabla se han tenido en cuenta las investigaciones más recientes). Se seleccionaron un total de 45 publicaciones científicas entre el periodo 2002- 2011.

La institución científica que lidera este área, en este estudio, es la **Universidad de Extremadura**, focalizándose sus esfuerzos en la Escuela de Ingenierías Agraria y en la Facultad de Veterinaria. Con el objetivo de profundizar en esta área de investigación se creó el Grupo de Tecnología de Alimentos y Calidad (TALICA) en 2005 para abordar temas relacionados con la tecnología de procesos de elaboración, transformación y conservación de la industria alimentaria, la calidad de los productos elaborados, así como nuevas tecnologías y productos. Las líneas de investigación del grupo de TALICA son las siguientes:

- **Prolongación de la vida útil de los productos alimentarios.** Esta línea de investigación se centra en el estudio de los factores que influyen sobre el mantenimiento de las características de calidad de materias primas

y productos alimentarios (carnes frescas, carnes curadas, preparados cárnicos, frutas y verduras, productos lácteos...) durante su almacenamiento (refrigeración, congelación, envasado en atmósferas modificadas, envasado activo...).

- **Desarrollo de alimentos seguros y nuevos productos alimentarios.** Esta línea surge como consecuencia del interés creciente de los consumidores por alimentos seguros, saludables y novedosos. Hoy en día, la gente reconoce en mayor medida, que llevar un estilo de vida sano, incluida la dieta, puede contribuir a reducir el riesgo de padecer algunas enfermedades, y a mantener el estado de bienestar. Se hace así necesario el desarrollo de nuevos alimentos más beneficiosos para la salud (alimentos funcionales) y que resultan, sin duda, de gran interés para la industria alimentaria.

- **Caracterización de la calidad de la carne y productos cárnicos.** El sector cárnico de Extremadura constituye un componente de gran importancia económica, social y de utilización del territorio. Son numerosos los trabajos científicos sobre los distintos factores relacionados con la calidad de la carne, como son el sistema de producción, la tecnología de fabricación, etc., no obstante es adecuado profundizar en ellos de cara a la mejora en la calidad y en la homogeneidad del producto elaborado. Para ello es necesario el estudio de parámetros relacionados con la composición fisicoquímica de la carne y con los cambios que se producen durante el procesado, los cuales deben ir también acompañados de análisis sensoriales y del conocimiento de las actitudes y preferencias de los consumidores.

- **Identificación de marcadores de la alimentación recibida por el cerdo ibérico que permitan la correcta clasificación de la carne y productos del cerdo ibérico según el tipo de cebo llevado a cabo.** El sector del cerdo ibérico sigue demandando un método de análisis fiable y seguro que permita, sobre la canal o sobre los productos elaborados, conocer la alimentación que han tenido los animales durante el cebo. El análisis de los hidrocarburos ramificados de la grasa subcutánea, y en particular del neofitadieno, contribuye a una correcta clasificación de las canales y productos curados en base a la calidad de los mismos.

- **Implementación de prácticas productivas destinadas a la mejora de la calidad de la canal y carne de ovino y porcino.** La calidad de los diversos productos de origen animal depende



de una gran variedad de factores, entre los que se destacan aquellos relacionados con los sistemas de producción: genética, sexo, alimentación, manejo, etc. Se debe perseguir una óptima relación entre ambos aspectos para conseguir productos de calidad al mejor precio. Este es el principal objetivo de esta línea de investigación.

Los investigadores con mayor número de publicaciones, en valores absolutos son Cava, R. y Ramírez, M.R. con 8 publicaciones ambos, publicando siempre juntos, aunque siempre aparece Cava R. como investigador principal. En la tabla tan solo se han mostrado sus investigaciones más actuales, de forma general sus trabajos científicos se relacionan con (Effect of physico-chemical characteristics of raw muscles from three Iberian x Duroc genotypes on dry-cured meat products quality; The crossbreeding of different Duroc lines with the Iberian pig affects colour and oxidative stability of meat during storage; Volatile profiles of dry-cured meat products from three different Iberian x Duroc genotypes; Effect of Iberian x Duroc genotype on dry-cured loin quality; Carcass composition and meat quality of three different Iberian x Duroc genotype pigs; Changes in fatty acid composition of two muscles from three different Iberian x Duroc genotypes after refrigerated storage). Otros investigadores de la Universidad de Extremadura son muy activos también en relación con la línea de investigación en genética, trabajando en exclusiva o en colaboraciones con otras universidades, instituciones o empresas.

Como segunda institución que destaca está el **Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA)**, con 15 publicaciones, las cuales recaen sobre el Departamento de Mejora Genética Animal y el Departamento de Mejora Genética y Biotecnología. Es notable en este área, en especial durante los últimos años el trabajo realizado por el INIA en colaboración con el ITACYL, la Universidad Complutense de Madrid (UCM) y Nuteqa, grupo que ha publicado 4 artículos en los años 2010 y 2011.

También trabajan en estos temas la Universidad Autónoma de Barcelona (Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos, Facultad de Veterinaria); Universidad de Zaragoza (Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos); Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA) (Estación Sericícola); Univ. Cardenal Herrera-CEU (Dep. de Producción Animal y Ciencia y Tec. de los Alimentos); Universidad Complutense de Madrid (Laboratorio de Genética, Facultad de Veterinaria) y la Universidad de Córdoba (Laboratorio de Biopatología Muscular, Departamento de Anatomía Comparativa y Patológica, Facultad de Ciencias Veterinarias).

Destacar que investigadores de la Facultad de Veterinaria de la UAB y del Centro de Investigación en Agrigenómica (CRAG), del Centro de Regulación Genómica (CRG) en Barcelona y del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) de Madrid, coordinados todos por Miguel Pérez Enciso (en la Tabla 4 también se han localizado otros trabajos en el área de genética) publicaron en 2011 la primera secuencia parcial del genoma de un cerdo ibérico. En concreto, utilizando técnicas de secuenciación de alto rendimiento, secuenciaron y analizaron un 1% del total del genoma siendo esta la primera secuencia de porcino publicada (Publicado en *Heredity*, Marzo de 2011).

Investigadores de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) y de la Universidad de Barcelona (UB), coordinados también por Miguel Pérez Enciso publicaron en 2006 en la Revista *Genetics* (número de diciembre), que la especie porcina es mucho más variable de lo esperado. Para el gen FABP4, que está implicado en la cantidad de grasa que un animal deposita, estos investigadores han encontrado una variabilidad genética que es diez veces superior a la variabilidad encontrada en la especie humana, por ejemplo, y similar al de especies silvestres, no domesticadas. Pero, además, han encontrado que el cerdo Ibérico es muy variable, y que él solo contiene casi la mitad de la variabilidad genética para este gen descrita en toda la especie.

Este resultado contrasta con la circunstancia de que el cerdo Ibérico corresponde con una población bastante pequeña, en relación al conjunto de razas porcinas. Por otro lado, la mayoría de estudios genéticos hasta la fecha habían encontrado una relación entre el origen geográfico de la raza y la variabilidad genética, por ejemplo, razas asiáticas tienden a ser más parecidas entre sí que a las razas europeas. Se ha visto que esto no es así para este gen, y que algunas variantes del cerdo Ibérico son similares a las encontradas en razas asiáticas.

Estos trabajos son los primeros que estudian en profundidad la variabilidad en un gen porcino, incluyendo tanto razas domésticas como el jabalí. Son reflejo de la importancia de mantener el patrimonio genético del cerdo Ibérico.

"Partial short-read sequencing of a highly inbred Iberian pig and genomics inference thereof". Esteve-Codina A, Kofler R, Himmelbauer H, Ferretti L, Vivancos AP, Groenen MA, Folch JM, Rodríguez MC, Pérez-Enciso M. *Heredity*. 2011 Mar 16.

"Unexpected High Polymorphism at the FABP4 Gene Unveils a Complex History for Pig Populations". Ana Ojeda, Julio Rozas, Josep M. Folch, and Miguel Pérez-Enciso. *Genetics Society of America*. DOI: 10.1534/genetics.106.063057.



Tabla 4. Investigación en tecnología y genética

| INSTITUCIONES CIENTÍFICAS   | INVESTIGACIONES/GENÉTICA  | INVESTIGADOR PRINCIPAL | LABORATORIO/ DEPARTAMENTO/FACULTAD | DATOS DE CONTACTO  |
|---|---|------------------------|------------------------------------|--|
| Universidad de Extremadura  | Changes in SPME-extracted volatile compounds from Iberian ham during ripening - 2009  | Carrapiso, A. I.       | Escuela de Ingenierías Agrarias    | Tecnología de Alimentos, Escuela de Ingenierías Agrarias, Universidad de Extremadura, Ctra. de Cáceres s/n, 06071 Badajoz, Spain. Tel. +34 924286200. Fax +34 924286201. E-mail acarrapi@unex.es |
|   | Efectos de líneas de cerdo ibérico en jamones (dry-cured)- 2008   |                        |                                    |  |
|   | Decolouration and lipid oxidation changes of vacuum-packed Iberian dry-cured loin treated with E-beam irradiation (5 kGy and 10 kGy) during refrigerated storage - 2009 | Cava. R.               | Fac. de Vet                        | R. Cava, Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura, Cáceres 10071, Spain. Tel. +34 927257169. Fax +34 927257110. E-mail rcava@unex.es                     |
|   | Effect of pressure and holding time on colour, protein and lipid oxidation of sliced dry-cured Iberian ham and loin during refrigerated storage - 2009                  |                        |                                    |  |
|   | Estudios de los cambios en la composición de ácidos grasos de dos músculos de tres diferentes genotipos de Iberian x Duroc después del almacenamiento refrigerado- 2008 |                        |                                    |  |
|   | Efecto de las características físico- químicas de músculos crudos de 3 genotipos de Iberian X Duroc en la calidad de los productos (dry-cured meat)- 2007               |                        |                                    |  |
|   | Estudio de perfiles volátiles de productos cárnicos curados de tres genotipos diferentes de Iberian x Duroc- 2007   |                        |                                    |  |
|   | Efecto del genotipo de Iberian x Duroc en la calidad de lomos curados (dry-cured)- 2007   |                        |                                    |  |
|   | Composición de la carcasa y calidad de la carne de genotipos de cerdo Iberian x Duroc - 2007  |                        |                                    |  |
|   | Analysis of volatile molecules in Iberian dry-cured loins as affected by genetic, feeding systems and ingredients - 2010  |                        |                                    |  |
| Subcutaneous and intramuscular lipids traits as tools for classifying Iberian pigs as function of their feeding background - 2009 |   |                        |                                    |  |
| Cambios lipolíticos y oxidativos en lomos ibéricos (dry-cured)- 2007  |   |                        |                                    |  |



| INSTITUCIONES CIENTÍFICAS  | INVESTIGACIONES/GENÉTICA   | INVESTIGADOR PRINCIPAL         | LABORATORIO/ DEPARTAMENTO/FACULTAD  | DATOS DE CONTACTO   |
|--|--|--------------------------------|---|---|
| Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA)  | Identification of mitochondrial markers for genetic traceability of European wild boar and Iberian and Duroc pigs - 2009               | Fernandez Ávila, Ana. Isabel.  | Departamento de Mejora Genética Animal  | Departamento de Mejora Genética Animal, INIA, Ctra. de la Coruña km 7.5, 28040 Madrid, Spain. E-mail avila@inia.es  |
|  | Polimorfismos del genoma mitocondrial- Composición del músculo longissimus- cerdo Ibérico- 2008  |                                |   |   |
|  | Pruebas de ADN- color de la capa de genes- autenticación de la materia prima de productos cárnicos de cerdo ibérico- 2004              |                                |   |   |
|  | Parámetros Genéticos- Calidad de la Grasa y la Carne- Composición de la Carcasa- cerdos ibéricos- 2003                                 | Fernandez, Almudena.           | Dep. de Mejora Genética Animal, SGIT-INIA   | Dep. de Mejora Genética Animal, SGIT-INIA, Carretera de la Coruña Km 7, 28040 Madrid, Spain. Tel. +34-91-3476757. Fax +34-91-3572293. E-mail afedez@inia.es |
|  | Quantitative trait loci for fitness at growing and reproductive stages in Iberian x Meishan F2 sows - 2010                             | Ovilo, C.                      | Dep. de Mejora Genética Animal  | Dep. de Mejora Genética Animal, INIA, Carretera La Coruña km 7, 28040 Madrid, Spain. Tel. 34-91-3471490. Fax 34-91-3572298. E-mail ovilo@inia.es            |
|  | Cartografía de Rasgo loci cuantitativo (QTL) para rasgos de la calidad de la carne en poblaciones de cerdo Iberian x Landrace F2- 2002 |                                |   |   |
|  | Prueba de posición genes candidatos para la composición corporal de cerdos en el cromosoma 6- 2002                                     |                                |   |   |
| Diferenciación de la materia prima en la industria del cerdo ibérico- uso de Polimorfismo de la longitud de los fragmentos amplificados (AFPL)- 2002 | Alves, E.  | Dep. Mejora Genética y Biotec. | Dep. Mejora Genética y Biotec., INIA, Cent. de la Coruña km 7, 28040 Madrid, Spain. Fax +34-91-357-2293. E-mail esalves@inia.es |   |



| INSTITUCIONES CIENTÍFICAS  | INVESTIGACIONES/GENÉTICA  | INVESTIGADOR PRINCIPAL | LABORATORIO/ DEPARTAMENTO/FACULTAD   | DATOS DE CONTACTO  |
|--|---|------------------------|--|--|
| Universidad. Autónoma de Barcelona   | Partial short-read sequencing of a highly inbred Iberian pig and genomics inference thereof. - 2011   | Perez-Enciso, M.       | Dep. de Ciencia Animal i dels Aliments, Fac. de Vet.   | Univ. Autónoma de Barcelona, Bellaterra 08193, Spain. Tel. 34 93 581 4225. Fax 34 93 581 2106. E-mail miguel.perez@uab.es  |
|  | Análisis (Large-scale, multibreed, multitrait)- Rasgo loci cuantitativo (QTL)- el cromosoma X porcino- 2005   |                        |  |  |
|  | Estudio del factor IGF2-intron3-G3072A- estudio de efectos de mutación- Cruce Iberian x Landrace- Cerdos de raza blanca- 2005   | Estelle, Jordi.        | Dep. de Ciencia Animal i dels Aliments, Fac. de Vet.   | Univ. Autónoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, Spain. Tel. 34 93 581 4260. Fax 34 93 581 2106. E-mail Jordi.Estelle@uab.es   |
|  | Poliformismo en el cerdo- 2,4-dienoyl CoA reductase 1 gene (DECRI)- asociación con carcasa y los rasgos de la calidad de la carne- 2005   | Amills, M.             | Dep. de Ciencia Animal i dels Aliments, Fac. de Vet.   | Univ. Autónoma de Barcelona, Bellaterra 08193, Spain. Tel. 34-93-5812876. Fax. 34-93-5812106. E-mail marcel.amills@uab.es  |
|  |   |                        |  | RF 28 ref.   |
| Nutega   | Patterns of Corpora Lutea Growth and Progesterone Secretion in Sows with Thrifty Genotype and Leptin Resistance due to Leptin Receptor Gene Polymorphisms (Iberian Pig) - 2011          | P. Gonzalez-Añover     | Equipo formado por varios investigadores de la UCM, del ITACYL y del INIA (L. Torres-Rovira, P. Pallares, E. Vigo, P. Gonzalez-Añover, R. Sanchez-Sanchez, F. Mallo, A. Gonzalez-Bulnes) | Nuevas Tecnologías de Gestión Alimentaria, S.L. C/ Marconi, 9 28823 – Coslada MADRID Tel.: 91 671 20 00 – Fax: 91 672 66 11  |
|  | Developmental competence of antral follicles and their oocytes after gonadotrophin treatment of sows with gene polymorphisms for leptin and melanocortin receptors (Iberian pig) - 2011 |                        |  |  |
|  | Advanced onset of puberty in gilts of Thrifty genotype (Iberian Pig) - 2011   |                        |  |  |
| Universidad de Zaragoza  | Incidenca del gen Allelic en varias razas de cerdo- relación con el genotipo IGF2- carcasas de cerdo y productivos - 2006   | Lopez-Buesa, P.        | Departamento de Produccion Animal y Ciencia de los Alimentos   | P. Lopez-Buesa, Departamento de Produccion Animal y Ciencia de los Alimentos, Universidad de Zaragoza, Miguel Servet 177, 50013 Zaragoza, Spain. Fax +34 976 761590. E-mail plopezbu@unizar.es |
|  | Mutación IGF2- Influencia potencial en la calidad y cantidad de la carne- Un ensayo basado en PCR en tiempo real (RT-PCR) - 2005  |                        |  |  |
| Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA) | Estudio comparativo de las características de la carcasa (canal) y de la carne del cerdo Chato Murciano y su cruce con cerdo ibérico, criados en interiores- 2007                       | Peinado, B.            | Estacion Sericicola  | B. Peinado, Murcian Inst. of Agric. & Alimentary Res. & Dev. (IMIDA), Estación Sericicola, C/Mayor s/n, 30150 La Alberca, Murcia, Spain. E-mail begona.peinado@carm.es                         |



| INSTITUCIONES CIENTÍFICAS         | INVESTIGACIONES/GENÉTICA  | INVESTIGADOR PRINCIPAL | LABORATORIO/ DEPARTAMENTO/FACULTAD  | DATOS DE CONTACTO  |
|-----------------------------------|---|------------------------|---|--|
| Univ. Cardenal Herrera-CEU        | Actividades antioxidantes, lipolíticas y proteolíticas de las enzimas en carne de puerco de diferentes genotipos- 2004  | Hernandez, P.          | Dep. de Producción Animal y Ciencia y Tec. de los Alimentos,  | Dep. de Producción Animal y Ciencia y Tec. de los Alimentos, Univ. Cardenal Herrera-CEU, 46113 Moncada Spain. Tel. +34-61369000, ext. 1173. Fax +34-61395272. E-mail hernandez@uch.ceu.es  |
| Universidad Complutense de Madrid | Estimación de la mezcla de composición genética de muestras de jamón ibérico usando genotipos multilocus de ADN- 2006   | Canon, J.              | Laboratorio de Genética, Facultad de Veterinaria  | J. Canon, Laboratorio de Genética, Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid, 28040 Madrid, Spain. Fax +34 913 943 772. E-mail jcanon@vet.ucm.es  |
| Universidad de Córdoba            | Tipos de fibra de cadenas pesada de miosina y tamaños de fibras en cerdas ibéricas nuliparas y rimiperas ovariectomizadas: Interacción con otros dos sistemas alternativos de crías durante el engorde - 2006 | Rivero, J. L. L.       | Laboratory of Muscular Biopathology, Department of Comparative Anatomy and Pathological Anatomy, Faculty of Veterinary Sciences | J. L. L. Rivero, Laboratory of Muscular Biopathology, Department of Comparative Anatomy and Pathological Anatomy, Faculty of Veterinary Sciences, University of Córdoba, Campus Rabanales, Edificio de Sanidad Animal, Crtra. Madrid-Cadiz km 396, 14014 Córdoba, Spain. Tel. +34 957 218143. Fax +34 957 218847. E-mail anlorj@uco.es |

### 5.4.2 Investigación en alimentación

La alimentación es el principal coste en la producción de cerdo ibérico, así como un factor fundamental en la calidad buscada del producto final. A pesar de todo esto, los conocimientos que se tienen son bastante escasos en comparación con el cerdo blanco.

Se recuperaron un total de 57 publicaciones científicas en torno a Alimentación. En la Tabla 5 se pueden consultar los trabajos más recientes de las diferentes instituciones que trabajan en el área, los investigadores que lideran las diferentes investigaciones e información de contacto, para posibles colaboraciones, redes, etc.

Vuelve a destacar la Universidad de Extremadura, con cerca del 50% de las investigaciones recuperadas (26 publicaciones). El resto de trabajos pertenecen a investigadores de la Universidad Complutense de Madrid (9 publicaciones); CSIC (10 publicaciones); Universidad Politécnica de Madrid (5 publicaciones); Universidad Politécnica de Valencia (3 publicaciones) y Universidad de Córdoba (2 publicación). A continuación se describen algunos aspectos de interés para cada una de las organizaciones:

- **Universidad de Extremadura:** Departamento de Tecnología de los Alimentos de la Facultad de Veterinaria. En concreto en esta línea está especializado el Grupo de Nutrición y alimentación animal (NUTRALAM) del departamento de Zootecnia. Sus líneas generales de investigación se centran en estudiar la calidad de carne de porcino en base a la alimentación recibida por el cerdo (algunas de las estrategias utilizadas con el fin de conseguir este incremento de la calidad se basan en la incorporación de antioxidantes, ácidos grasos conjugados o probióticos a los piensos suministrados a los animales). Específicamente se focalizan en la Identificación de marcadores de la alimentación recibida por el cerdo Ibérico que permitan la correcta clasificación de la carne y productos del cerdo Ibérico según el tipo de cebo llevado a cabo (El sector del cerdo Ibérico sigue demandando un método de análisis fiable y seguro que permita, sobre la canal o sobre los productos elaborados, conocer la alimentación que han tenido los animales durante el cebo. Es el objetivo de trabajo de esta línea de investigación el identificar algunos compuestos, principalmente relacionados con la fracción insaponificable de la grasa, y en particular con la fracción de



los hidrocarburos. El establecimiento de una correlación directa entre la alimentación de los cerdos durante el cebo, y específicamente durante el cebo en extensivo en la montanera, y la presencia de hidrocarburos ramificados en la grasa subcutánea o intramuscular permitiría una correcta clasificación de las canales y de los productos elaborados en base a la alimentación de los cerdos, evitando fraudes en la comercialización de los productos. Pero para ello, es fundamental disponer de una metodología de análisis de estos compuestos que implique un corto tiempo de análisis, condición en la mayoría de los casos indispensable para que el método pueda ser realizado de forma rutinaria en las industrias y laboratorios de análisis de estas muestras, en los que el número de muestras que se reciben a diario hace necesario analizar gran cantidad de muestras en corto espacio de tiempo. Fruto de esta línea de trabajo se ha identificado unos de estos compuestos, el neofitadieno, hidrocarburo ramificado presente en la hierba que consumen los cerdos durante su estancia en montanera, que está presente únicamente en los animales así cebados).

Las investigaciones relacionadas con la identificación de este hidrocarburo, el neofitadieno (neophytadiene), son las siguientes:

- Effect of duration of the Montanera diet on the hydrocarbon fraction of intramuscular lipids from Iberian dry-cured ham; characterization by gas chromatography (año 2006). Investigadores: Petron, M. J., Muriel, E., Tejada, J. F., Ventanas, J., Antequera, T.
- Study of the branched hydrocarbon fraction of intramuscular lipids from Iberian dry-cured ham (año 2005). Investigadores: Petron, M. J., Tejada, J. F., Muriel, E., Ventanas, J., Antequera, T.
- Study of the branched hydrocarbon fraction of intramuscular lipids from Iberian fresh ham (año 2001). Investigadores: Tejada, J. F., Antequera, T., Martín, L., Ventanas, J., García, C.

Entre los contratos firmados en el marco de esta línea de investigación está la "Determinación de hidrocarburos ramificados (Neofitadieno) en tejido adiposo subcutáneo de cerdo Ibérico correspondientes a la campaña 2009-2010", dirigido por el Prof. Juan Florencio Tejada Sereno (jftejada@unex.es).

- **Universidad Complutense de Madrid:** Departamento de producción Animal, de la

Facultad de Veterinaria. Los investigadores principales son López Bote, Clemente; Rey Muñoz, Ana Isabel. Las investigaciones se relacionan con estudiar los efectos de dietas de cobre y suplementos de vitamina E, en la alimentación extensiva con bellotas e hierbas sobre la composición del músculo longissimus y la susceptibilidad a la oxidación en cerdos ibéricos. Estudio del reforzamiento y reducción de la susceptibilidad del tejido hepático de cerdos ibéricos por medio de la alimentación en montanera y la administración de suplementos de vitamina E. Investigación sobre el efecto de la alimentación en la concentración de colesterol y productos de oxidación en el músculo longissimus dorsi de cerdos ibéricos. Estudio cuantitativo de la acumulación de tocoferoles alfa y gamma en los músculos y dorsal de cerdos ibéricos en montanera, como afectación del tiempo de alimentación en montanera y el aumento de peso. Parásitos forestales mediterráneos (*Curculio* sp.) y sus efectos en el valor nutricional de las bellotas en la alimentación del cerdo ibérico y características de la grasa. Efectos de la alimentación en condiciones de montanera o en confinamiento con diferentes ratios de dieta MUFA/ PUFA y acetato de alfa- tocoferol, sobre la acumulación de antioxidantes y la estabilidad oxidativa en cerdos ibéricos.

- **CSIC:** De los organismos adscritos al CSIC investigan en temas de alimentación la Estación Experimental del Zaidin (Unidad de Nutrición Animal); el Instituto de la Grasa y el Instituto de Física Aplicada (Laboratorio de Sensores). Los investigadores principales son Aguilera, J.F.; Fernández- Figares, I.; Aparicio, R., sus datos de contacto figuran en la Tabla 7. Las investigaciones se relacionan con: efectos de los contenidos de proteínas y la ingesta de alimentos sobre la canal y el peso de los órganos en el crecimiento de cerdos ibéricos. Nariz electrónica para la identificación de la alimentación de cerdos y tiempo de maduración en jamones ibéricos. Evaluación interlaboratorio de jamones curados (Francia y España) por asesores de dos nacionalidades diferentes. Estudio de los efectos sinérgicos de la betaína y ácido linoléico conjugado en el crecimiento y composición de canales en el crecimiento de cerdos ibéricos.

- **Universidad Politécnica de Madrid:** Figura como investigador principal Daza, A (datos de contacto en Tabla 5). Investigador del Departamento de Producción Animal, de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Las investigaciones se focalizan hacia el estudio de los efectos de la duración de



la alimentación bajo condiciones de montanera en relación a los resultados en la producción, canal y características de grasa de cerdos ibéricos. Sus trabajos también incluyen el uso de ultrasonidos para el cálculo de rendimientos.

• **Universidad Politécnica de Valencia:** Investigador principal Benedito, J. (datos de contacto en Tabla 5), integrado dentro del Departamento de Tecnología de los Alimentos. Sus investigaciones abarcan la caracterización ultrasónica y sensorial de la grasa de jamón curado de cerdos ibéricos con las diferencias genéticas y el origen de la alimentación. La evaluación de la calidad del cerdo ibérico a

través de la caracterización por ultrasonido y composición de ácidos grasos

• **Universidad de Córdoba:** Investigador principal (Rivero, J.L.L), del laboratorio de Biopatología Muscular, Departamento De Anatomía Y Anatomía Patológica Comparadas, de la Facultad de Ciencias Veterinarias. Investigación sobre Tipos de fibra de cadenas pesada de miosina y tamaños de fibras en cerdas ibéricas nulíparas y rimíparas ovariectomizadas: Interacción con otros dos sistemas alternativos de crías durante el engorde

**Tabla 5. Investigación en alimentación**

| INSTITUCIONES CIENTÍFICAS  | TEMÁTICAS/ALIMENTACIÓN   | INVESTIGADOR LÍDER | LABORATORIO/ DEPARTAMENTO/FACULTAD | DATOS DE CONTACTO  |
|----------------------------|--|--------------------|------------------------------------|--|
| Universidad de Extremadura | Influencia de la congelación de pernils ibéricos sobre parámetros físico-químicos de la materia prima (I) -2010  | Ruiz, J.           | Tec. de Alimentos, Fac. de Vet.,   | J. Ruiz, Tec. de Alimentos, Fac. de Vet., Univ. de Extremadura, 10071 Cáceres, Spain. Tel. +34 927257123. Fax +34 927257110. E-mail jrui@unex.es   |
|                            | Influencia de la congelación de pernils ibéricos sobre parámetros físico-químicos y sensoriales del jamón curado (II). - 2010  |                    |                                    |  |
|                            | Age at the beginning of the fattening period of Iberian pigs under free-range conditions affects growth, carcass characteristics and the fatty acid profile of lipids - 2007                     |                    |                                    |  |
|                            | Analysis of volatile molecules in Iberian dry-cured loins as affected by genetic, feeding systems and ingredients - 2010   | Estevez, M.        | Tec. de Alimentos, Fac. de Vet.,   | M. Estevez, Food Technology Department, Faculty of Veterinary, University of Extremadura, Campus Universitario, 10071 Cáceres, Spain. Tel. +34 927257122. Fax +34 927257110. E-mail mariovet@unex.es |
|                            | Chemical composition and oxidative status of tissues from Iberian pigs as affected by diets: extensive feeding v. oleic acid- and tocopherol-enriched mixed diets - 2008                         |                    |                                    |  |
|                            | Extensive feeding versus oleic acid and tocopherol enriched mixed diets for the production of Iberian dry-cured hams: Effect on chemical composition, oxidative status and sensory traits - 2007 |                    |                                    |  |



| INSTITUCIONES CIENTÍFICAS   | TEMÁTICAS/ALIMENTACIÓN   | INVESTIGADOR LÍDER | LABORATORIO/ DEPARTAMENTO/FACULTAD                         | DATOS DE CONTACTO  |
|---|--|--------------------|--|--|
| Universidad de Extremadura  | MRI-based analysis of feeding background effect on fresh Iberian ham - 2011  | Antequera, T.      | Tec. de Alimentos, Fac. de Vet.,                           | Teresa Antequera, Food Technology Department, Faculty of Veterinary, University of Extremadura, Campus Universitario, 10071 Cáceres, Spain. Tel. +34 927257122. Fax +34 927257110. E-mail: tantero@unex.es |
|   | Subcutaneous and intramuscular lipid traits as tools for classifying Iberian pigs as a function of their feeding background - 2009   | Tejeda, J. F.      | Food Tech. & Biochem., Escuela de Ingenieras Agr.,         | J. F. Tejeda, Food Tech. & Biochem., Escuela de Ingenieras Agr., Univ. de Extremadura, Ctra de Cáceres s/n, 06071 Badajoz, Spain. E-mail jftejeda@unex.es  |
|   | Effects of dietary incorporation of different antioxidant extracts and free-range rearing on fatty acid composition and lipid oxidation of Iberian pig meat - 2007   |                    |  |  |
| Universidad Complutense de Madrid   | Dietary CLA supplementation and gender modify fatty acid composition of subcutaneous and intramuscular fat in Iberian x Duroc finishing heavy pigs - 2010  | Lopez-Bote, C. J.  | Departamento de Producción Animal, Facultad de Veterinaria | C. J. Lopez-Bote, Departamento de Producción Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense, 28040 Madrid, Spain. Tel. +34 91 3943889. E-mail clemente@vet.ucm.es                                |
|   | The Iberian and Cinta Senese pig breeds: two levels in extensive farming - 2009  |                    |  |  |
|   | Effect of mediterranean forest parasite with Curculio sp. on nutritional value of acorn for Iberian pig feeding and fat characteristics - 2007   |                    |  |  |
|   | Accumulation and evolution of tocopherols in dry-cured hams from Iberian pigs as affected by their feeding and rearing system - 2010   | Rey, A. I.         | Departamento de Producción Animal, Facultad de Veterinaria | A. I. Rey, Dep. de Producción Animal, Fac. de Vet., Univ. Complutense de Madrid, 28040 Madrid, Spain. Tel. +34-91-394-3785. Fax +34-91-394-3889. E-mail anarey@vet.ucm.es                                  |
|   | Quantitative study of the alpha and gamma-tocopherols accumulation in muscle and backfat from Iberian pigs kept free-range as affected by time of free-range feeding or weight gain. - 2006                      |                    |  |  |
|   | Effects of feeding in free-range conditions or in confinement with different dietary MUFA/ PUFA ratios and alpha-tocopheryl acetate, on antioxidants accumulation and oxidative stability in Iberian pigs - 2005 |                    |  |  |
| Effect of feed on cholesterol concentration and oxidation products development of longissimus dorsi muscle from Iberian pigs - 2004 |  |                    |  |  |



| INSTITUCIONES CIENTÍFICAS | TEMÁTICAS/ALIMENTACIÓN  | INVESTIGADOR LÍDER  | LABORATORIO/ DEPARTAMENTO/FACULTAD      | DATOS DE CONTACTO  |
|---------------------------|---|---|---|--|
| CSIC                      | Influence of betaine and conjugated linoleic acid on development of carcass cuts of Iberian pigs growing from 20 to 50 kg body weight - 2011                            | Aguilera, J. F.   | Estación Experimental del Zaidín (CSIC) | Unidad de Nutr. animal, Estación Experimental del Zaidín (CSIC), Camino del Jueves s/n, 18100 Armilla, Granada, Spain. Tel. +34 958 572757. Fax +34 958 572753. E-mail aguilera@eez.csic.es    |
|                           | Nutrient and energy retention in weaned Iberian piglets fed diets with different protein concentrations - 2011  |   |   |  |
|                           | Effects of pig genotype (Iberian v. Landrace Large White) on nutrient digestibility, relative organ weight and small intestine structure at two stages of growth - 2010 |   |   |  |
|                           | The effects of feeding level upon protein and fat deposition in Iberian heavy pigs - 2009   |   |   |  |
|                           | Effects of dietary protein content and feeding level on carcass characteristics and organ weights of Iberian pigs growing between 50 and 100 kg live weight - 2006      |   |   |  |
|                           | Morphology and enzymatic activity of the small intestinal mucosa of Iberian pigs as compared with a lean pig strain - 2010  | Rubio, L.   | Estación Experimental del Zaidín (CSIC) | Unidad de Nutr. animal, Estación Experimental del Zaidín (CSIC), Camino del Jueves s/n, 18100 Armilla, Granada, Spain. Tel. +34 958 572757. Fax +34 958 572753. E-mail: luis.rubio@eez.csic.es |
|                           | Synergistic effects of betaine and conjugated linoleic acid on the growth and carcass composition of growing Iberian pigs - 2008  | Fernandez-Figares, I.   | Estación Experimental del Zaidín (CSIC) | Dep. of Animal Nutr., Estación Exp. del Zaidín (CSIC), Camino del Jueves s/n, 18100 Armilla, Granada, Spain. E-mail ignacio.fernandez-figares@eez.csic.es                                      |
|                           | Interlaboratory evaluation of dry-cured hams (from France and Spain) by assessors from two different nationalities - 2006   | Aparicio, R.  | Instituto de la Grasa                   | R. Aparicio, Instituto de la Grasa, Padre García Tejero 4, 41012 Sevilla, Spain. Tel. +34 954 611 550. Fax +34 954 616 790. E-mail aparicio@cica.es  |
|                           | Electronic nose for the identification of pig feeding and ripening time in Iberian hams - 2004  | Santos, J. P., García, M., Aleixandre, M., Horrillo, M. C., Gutiérrez, J., Sayago, I., Fernández, M. J., Ares, L. | Inst. de Física Aplicada, IFA-CSIC      | Lab. de Sensores, Inst. de Física Aplicada, IFA-CSIC, Serrano 144, 28006 Madrid, Spain. Tel. +34-91-5618806. Fax +34-91-5631794. E-mail josepe@ifa.cetef.csic.es                               |



| INSTITUCIONES CIENTÍFICAS           | TEMÁTICAS/ALIMENTACIÓN  | INVESTIGADOR LÍDER | LABORATORIO/ DEPARTAMENTO/FACULTAD  | DATOS DE CONTACTO  |
|-------------------------------------|---|--------------------|---|--|
| Universidad Politécnica de Madrid   | IShort communication. Effect of housing system during the finishing period on growth performance and quality fat of Iberian pigs - 2010   | Daza, A.           | Departamento de Producción Animal, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos   | Departamento de Producción Animal, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Universidad Politécnica, 28040 Madrid, Spain. Tel. +34 915491799. E-mail adaza@pan.etsia.upm.es   |
|                                     | Carcass Traits and Fatty Acid Composition of Subcutaneous, Intramuscular and Liver Fat from Iberian Pigs Fed in Confinement only with Acorns or a Formulated Diet - 2009                      |                    |   |  |
|                                     | Effect of duration of feeding under free-range conditions on production results and carcass and fat quality in Iberian pigs - 2007  |                    |   |  |
|                                     | Effect of feeding system on the growth and carcass characteristics of Iberian pigs, and the use of ultrasound to estimate yields of joints - 2006   |                    |   |  |
|                                     | Effect of feeding level during the period previous to free-range fattening on growth and carcass characteristics in Iberian pigs - 2005   |                    |   |  |
| Universidad Politécnica de Valencia | Ultrasonic assessment of the melting behaviour in fat from Iberian dry-cured hams - 2011  | Benedito, J.       | Departamento de Tecnología de los Alimentos   | J. Benedito, Departamento de Tecnología de los Alimentos, Universidad Politécnica de Valencia, Cno. de Vera s/n, 46022 Valencia, Spain. Tel. +34 963879147. Fax +34 963879839. E-mail jbbenedi@tal.upv.es  |
|                                     | Ultrasonic and sensory characterization of dry-cured ham fat from Iberian pigs with different genetics and feeding backgrounds - 2008   |                    |   |  |
|                                     | Quality assessment of Iberian pigs through backfat ultrasound characterization and fatty acid composition - 2007  |                    |   |  |
| Universidad de Córdoba              | Monitoring NIRS calibrations for use in routine meat analysis as part of Iberian pig-breeding programs - 2011   | De Pedro Sanz, E.  | Departamento de producción animal   | Emiliano de Pedro Sanz, Teléfono: 34 957212632 Fax: 34 957218436 Correo Electrónico: palpesae@uco.es   |
|                                     | Myosin heavy chain fibre types and fibre sizes in nulliparous and primiparous ovarietomized Iberian sows: Interaction with two alternative rearing systems during the fattening period - 2006 | Rivero, J. L. L.   | Laboratory of Muscular Biopathology, Department of Comparative Anatomy and Pathological Anatomy, Faculty of Veterinary Sciences | J. L. L. Rivero, Laboratory of Muscular Biopathology, Department of Comparative Anatomy and Pathological Anatomy, Faculty of Veterinary Sciences, University of Cordoba, Campus Rabanales, Edificio de Sanidad Animal, Crtra. Madrid-Cádiz km 396, 14014 Cordoba, Spain. Tel. +34 957 218143. Fax +34 957 218847. E-mail anllorij@uco.es |



### 5.4.3 Investigación en control de calidad

El control de la calidad implica un trabajo integral desde el principio hasta el final: desde el control del cerdo en las dehesas, pasando por el control en matadero, control en secadero y bodega de los jamones y paletas y hasta el control del producto final.

Se recuperaron un total de 27 publicaciones en el área de control de calidad, para el período de estudio (2000- 2011), y de acuerdo a las bases de datos científicas utilizadas.

Los trabajos científicos se concentran en la Universidad de Extremadura - 10 publicaciones (Facultad de Veterinaria- Grupo de Tecnología de los Alimentos); INIA - 4 publicaciones (Departamento de Mejora Genética Animal); Universidad Autónoma de Barcelona- 4 publicaciones (Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos- Facultad de Veterinaria); Universidad Politécnica de Madrid- 3 publicaciones (Departamento de Producción Animal- E.T.S. de Ingenieros Agrónomos); IMIDA- 2 public. (Estación Sericícola); Universidad de Cáceres- 2 publicación (Facultad de Veterinaria) y Universidad de Córdoba- 2 publicación (Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos).

• **Universidad de Extremadura:** Para tratar temas relacionados con la optimización de procesos tecnológicos y la mejora de la calidad en alimentos de origen animal, sobre todo los provenientes del cerdo ibérico la Universidad de Extremadura creó en el año 2005 el Grupo TECAL (Tecnología y Calidad de Alimentos). Jesús Ventanas Barroso es el coordinador Grupo TECAL en la Universidad de Extremadura y Teresa Antequera Rojas la coordinadora del Grupo en la Junta de Extremadura. Como investigadores principales de las investigaciones asociados a los dos últimos años figuran Ruiz, J.; Cava, R. Morcuende, D; Jurado, A. Las principales líneas de investigación del grupo TECAL son:

- Caracterización de productos ibéricos mediante análisis de imágenes de resonancia magnética (MRI).
- Compuestos aromáticos en productos cárnicos: generación y técnicas para su determinación.
- Desarrollo de nuevos productos cárnicos.
- Estudio y mejora de procesos culinarios.
- Evaluación sensorial y olfatometría.
- Influencia del nivel de sal sobre la percepción del flavor en productos cárnicos.

- Investigación sobre alimentos funcionales.
- Optimización de las operaciones post-proceso y nuevas presentaciones de jamón
- Ibérico y otras piezas nobles.
- Oxidación de proteínas en carne y productos cárnicos.

Las líneas de investigación se enmarcan de forma general en el estudio de compuestos volátiles en jamón ibérico: generación y técnicas para su determinación. Envasado de carne y productos del cerdo ibérico y sus efectos sobre la calidad. Evaluación sensorial y oftactometría. Marcadores de calidad en carne fresca y productos elaborados. Calidad de carne de porcino en base a la alimentación recibida por el cerdo. Caracterización de productos curados del cerdo ibérico (La elaboración de productos del cerdo Ibérico ha estado tradicionalmente encaminada a la producción de jamones y paletas: sin embargo en este sector cárnico, también posee una gran importancia la elaboración e industrialización de lomos y embutidos. Sin embargo, estos productos adolecen actualmente de una falta de homogeneidad en su producción, por lo que resulta de gran importancia obtener conocimientos sobre las características de calidad de los mismos, así como de las condiciones más óptimas de elaboración. Por ello, el objetivo de esta línea de investigación es analizar en profundidad los parámetros físico-químicos de estos productos con el fin de conseguir su caracterización. El estudio se completa con la realización de análisis sensorial mediante panel de catadores, con el fin de establecer las correlaciones entre los parámetros físico-químicos anteriores y la calidad sensorial apreciada. Con este estudio se pretenden aportar parámetros objetivos que puedan ser directamente aplicados a nivel industrial en el proceso de selección de la materia prima y elaboración de los productos finales). Los principales objetivos perseguidos son obtener:

- Condiciones óptimas de envasado, almacenamiento y atemperamiento de jamón loncheado.
- Desarrollo de un panel de cata entrenado para la evaluación sensorial dinámica
- (tiempo-intensidad) de productos cárnicos.
- Prolongación de la vida útil de productos cárnicos mediante la utilización de antioxidantes naturales.



- Desarrollo de métodos para la clasificación y certificación de productos cárnicos.
- La oxidación de proteínas y lípidos durante el almacenamiento y procesado de la carne puede tener una implicación decisiva sobre la calidad nutritiva, sensorial y tecnológica de la carne y los productos derivados.
- **INIA:** En relación con el control de calidad destaca el trabajo realizado por el Departamento de Tecnología de Alimentos, que aunque no sea relevante para la tecnología si lo es para la calidad en relación con el cerdo ibérico. Sus objetivos son la mejora de la calidad y la seguridad de los alimentos de consumo humano, mediante el empleo de procedimientos tanto biológicos como físico-químicos. En concreto tiene un grupo de investigación dedicado a la **Calidad de la Canal y la Carne**. Dentro de este grupo destacan dos líneas de investigación dedicadas a la Evolución de las características de la carne a lo largo de su conservación y a las Condiciones de sacrificio y transporte de las distintas especies de animales en España y su repercusión en las características de su carne (caneque@inia.es). Como investigadores principales están Fernández, A. y Ovilo, C. Se estudian los parámetros genéticos de la carne, calidad de la grasa y composición del canal en cerdos ibéricos. Cartografía de Rasgo loci cuantitativo (QTL) para rasgos de la calidad de la carne en poblaciones de cerdo Iberian x Landrace F2.
- **Universidad Autónoma de Barcelona:** Como investigadores principales figuran Estelle, J y Perez- Enciso, M. Sus investigaciones abarcan las siguientes líneas: Estudio del factor IGF2-intron3-G3072A- estudio de efectos de mutación- Cruce Iberian x Landrace- Cerdos de raza blanca (influencia en el peso de la canal, zona del Longissimus y pH a las 24 h post mortem). Así como el análisis Large-scale, multibreed, multitrait- Rasgo loci cuantitativo (QTL)- el cromosoma X porcín (sus efectos sobre la longitud del canal, espesor de la grasa, crecimiento del animal, peso del jamón, peso del hombro).
- **Universidad Politécnica de Madrid:** Daza, A. es el investigador principal de las investigaciones llevadas a cabo por el Departamento de Producción Animal de la E.T.S de Ingeniero Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid. Trabajan en el estudio de los efectos de los sistemas de alimentación sobre las características del canal en cerdos ibéricos (uso de ultrasonidos para el cálculo de rendimientos). Efectos de los niveles de alimentación en el período de pre-montanera sobre el crecimiento y las características de la canal en cerdos ibéricos.





Tabla 6. Investigación en calidad

| INSTITUCIONES CIENTÍFICAS  | TEMÁTICAS/ CONTROL DE CALIDAD  | INVESTIGADOR LÍDER | LABORATORIO/ DEPARTAMENTO/FACULTAD  | DATOS DE CONTACTO   |
|----------------------------|--|--------------------|-------------------------------------|---|
| Universidad de Extremadura | Influence of a severe reduction of the feeding level during the period immediately prior to free-range fattening on performance and fat quality in Iberian pigs - 2008 | Ruiz, J.           | Tec. de los Alimentos, Fac. de Vet. | J. Ruiz, Tec. de los Alimentos Fac. de Vet., Univ. de Extremadura, 10071 Cáceres, Spain. E-mail jruiuz@unex.es  |
|                            | la conservación de la superficie de corte del jamón ibérico: evolución del color y de la oxidación lipídica en función del tipo de protección empleado - 2011          | Cava, R.           |                                     | R. Cava, Tec. de los Alimentos, Fac. de Vet., Univ. de Extremadura, E-10071 Cáceres, Spain. E-mail rcava@unex.es  |
|                            | Effect of Iberian x Duroc genotype on composition and sensory properties of dry-cured ham - 2008   |                    |                                     |   |
|                            | Effect of physico-chemical characteristics of raw muscles from three Iberian x Duroc genotypes on dry-cured meat products quality - 2007                               |                    |                                     |   |
|                            | Effect of the Iberian x Duroc reciprocal cross on productive parameters, meat quality and lipogenic enzyme activities - 2007   | Morcuende, D.      |                                     | Department of Food Technology, University of Extremadura, Av. de la Universidad s/n Campus, 10071 Cáceres, Spain. Tel. +34 927 257 169. Fax +34 927 257 110. E-mail demorcuen@unex.es |
|                            | Characterisation of the most odour-active compounds of bone tainted dry-cured Iberian ham - 2010   | Jurado, A.         |                                     | Tec. de Alimentos, Fac. de Vet., Univ. de Extremadura, 10071 Cáceres, Spain. E-mail ajurado@unex.es   |
|                            | Iberian ham ripening: evolution of volatile compound-based indices - 2007  |                    |                                     |   |



| INSTITUCIONES CIENTÍFICAS         | TEMÁTICAS/ CONTROL DE CALIDAD   | INVESTIGADOR LÍDER      | LABORATORIO/ DEPARTAMENTO/FACULTAD    | DATOS DE CONTACTO   |
|-----------------------------------|---|-------------------------|---------------------------------------|---|
| INIA                              | A 3-year surveillance of the genetic diversity and persistence of <i>Listeria monocytogenes</i> in an Iberian pig slaughterhouse and processing plant. Foodborne Pathogens and Disease - 2010 | Nuñez Gutiérrez, Manuel | Seguridad Microbiológica de Alimentos | Oficina CEI Campus Moncloa - Edificio del Real Jardín Botánico Alfonso XIII - Ciudad Universitaria - 28040 Madrid, España - Tel.: (+34) 91 394 7190                               |
|                                   | Genetic parameters for meat and fat quality and carcass composition traits in Iberian pigs - 2003   | Fernandez, A.           |                                       | Dep. de Mejora Genética Animal, SGT-INIA, Carretera de la Coruña Km 7, 28040 Madrid, Spain. Tel. +34-91-3476757. Fax +34-91-3572293. E-mail afedez@inia.es                        |
|                                   | Quantitative trait loci for fatness at growing and reproductive stages in Iberian x Meishan F2 sows. - 2010   | Ovilo, C.,              |                                       | Dep. de Mejora Genética Animal, INIA, Carretera La Coruña km 7, 28040 Madrid, Spain. Tel. 34-91-3471490. Fax 34-91-3572298. E-mail ovilo@inia.es                                  |
|                                   | Quantitative trait locus mapping for meat quality traits in an Iberian x Landrace F2 pig population - 2002  |                         |                                       |   |
| Universidad Autónoma de Barcelona | Analysis of QTL and candidate genes for porcine meat and fat quality in an Iberian by Landrace swine cross. - 2009  | Estelle, J.             |                                       | Dep. de Ciencia Animal i dels Aliments, Fac. de Vet., Univ. Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, Spain. Tel. 34 93 581 4260. Fax 34 93 581 2106. E-mail Jordi. Estelle@uab.es |
|                                   | Effect of the porcine IGF2-intron3-G3072A substitution in an outbred Large White population and in an Iberian x Landrace cross - 2005   |                         |                                       |   |
|                                   | Large-scale SNP genotyping in crosses between outbred lines - 2009  | Perez-Enciso, M.        |                                       | Dep. de Ciencia Animal i dels Aliments, Fac. de Vet., Univ. Autònoma de Barcelona, Bellaterra 08193, Spain. Tel. 34 93 581 4225. Fax 34 93 581 2106. E-mail miguel.perez@uab.es   |
|                                   | Large-scale, multibreed, multitrait analyses of quantitative trait loci experiments: the case of porcine X chromosome - 2005  |                         |                                       |   |



| INSTITUCIONES CIENTÍFICAS                                | TEMÁTICAS/ CONTROL DE CALIDAD  | INVESTIGADOR LÍDER | LABORATORIO/ DEPARTAMENTO/FACULTAD                                | DATOS DE CONTACTO   |
|--|--|--------------------|---|---|
| Universidad Politécnica de Madrid                        | Dietary CLA [conjugated linoleic acid] supplementation and gender modify fatty acid composition of subcutaneous and intramuscular fat in Iberian x Duroc finishing heavy pigs - 2010 | Daza, A.           | Departamento de Producción Animal, E.T.S. de Ingenieros Agronomos | Departamento de Producción Animal, E.T.S. de Ingenieros Agronomos, Universidad Politécnica, 28040 Madrid, Spain. E-mail adaza@pan.etsia.upm.es  |
|  | Effect of feeding system on the growth and carcass characteristics of Iberian pigs, and the use of ultrasound to estimate yields of joints - 2006                                    |                    |   |   |
|  | Effect of feeding level during the period previous to free-range fattening on growth and carcass characteristics in Iberian pigs - 2005  |                    |   |   |
| Murcian Inst. of Agric. & Alimentary Res. & Dev. (IMIDA) | Effect of exposure to light on physico-chemical quality attributes of sliced dry-cured Iberian ham under different packaging systems - 2011  | Peinado, B.        |   | B. Peinado, Murcian Inst. of Agric. & Alimentary Res. & Dev. (IMIDA), Estacion Sericicola, C/Mayor s/n, 30150 La Alberca, Murcia, Spain. Tel. +34 968 366756. Fax +34 968 366792. E-mail begona.peinado@carm.es |
|  | Chato Murciano pig and its crosses with Iberian and Large White pigs, reared outdoors. Comparative study of the carcass and meat characteristics - 2007                              |                    |   |   |
| Universidad de Córdoba                                   | Traditional products of Iberian pig: quality, processing and health - 2009   | Leon-Crespo, F.    |   | F. Leon-Crespo, Dep. de Bromatología y Tec. de los Alimentos, Univ. de Córdoba, Spain   |
|  | Quality image of salchichon sausages - 2005  |                    |   |   |

#### 5.4.4 Investigación en trazabilidad

Los sistemas de trazabilidad aplicados al cerdo y productos ibéricos tienen como objetivo controlar cada uno de los procesos y productos, empezando en la genética y la crianza y terminando en la transformación y comercialización. Todo esto propicia un gran volumen de información y control por ejemplo de la producción que se va a obtener en cantidad y calidad, cuánto pierden los jamones y paletas, cuántos cerdos se sacrifican y qué día, cuáles son sus madres, pesos, razas, estirpes, etcétera. Esto a su vez permite una producción homogénea en tamaño y calidades, debido a los criterios de selección que son aplicados de forma uniforme durante todo el proceso.

La relación entre la trazabilidad y las anteriores líneas de investigación es directa y muchos de las líneas de investigación citadas anteriormente tienen

fuertes componentes en relación con la trazabilidad. La genética y la alimentación son elementos que permiten realizar un seguimiento del animal a lo largo de la cadena de valor, y la trazabilidad a su vez está ligada directamente con el control de calidad. Por ello, el trabajo ya citado de la Universidad de Extremadura tiene fuertes componentes en este sentido. Otras instituciones españolas, que de acuerdo a este estudio, trabajan en diferentes líneas enfocadas hacia la trazabilidad son la Universidad de Lleida; Universidad Autónoma de Barcelona; Centro UdL IRTA; Universidad Complutense de Madrid; Universidad de Córdoba; Fondo de Explotación de los Servicios de Cría Caballar y Remonta; INIA; SGIT-INIA (Subdirección General de Innovación y Tecnología-Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria); Universidad de Murcia, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Madrid y la Asociación Interprofesional Cerdo Ibérico (ASICI).



- Las temáticas de trabajo abarcan diferentes áreas de trabajo:
- Trazabilidad en producción extensiva de cerdos ibéricos mediante el empleo de dispositivos de identificación visual y electrónica desde la granja hasta la matanza.
- Sistemas de identificación en cría extensiva de cerdos ibéricos (estudios comparativos).
- Procedimientos estadísticos para detectar la composición de la raza del jamón ibérico a través de la utilización de genotipos multilocus obtenidos por la amplificación de 25 marcadores microsátélites (de utilidad para determinar trazabilidad del jamón ibérico).
- Identificación de secuencias génicas distintivas para la catalogación, certificación del origen, trazabilidad y control de calidad del cerdo ibérico (aplicación directa en la caracterización y catalogación racial, identificación individual y trazabilidad de los productos del cerdo ibérico, certificación y control de fraudes al consumidor, identificación

de secuencias relacionadas con la resistencia a enfermedades, y desarrollo de marcadores genéticos para la mejora genética porcina entre otras muchas aplicaciones).

- Determinación de la autenticación de la materia prima de productos de cerdo ibérico (Pruebas de ADN y color de la capa de genes).
- Trazabilidad del origen genético de cerdos ibéricos y cruces con Duroc.
- Estudio de aspectos generales (trazabilidad, calidad, seguridad sanitaria, bienestar de los animales, modelos de producción,...).
- Herramientas para verificar la trazabilidad (aspectos de interés en diferentes fases del proceso- granja, transporte, matadero...).
- Trazabilidad molecular (aplicación de los avances de la biología molecular). Técnicas de Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR), Técnicas basadas en Microsátélites.
- Estudio de la calidad y la trazabilidad en el sector del cerdo ibérico.

**Tabla 7. Investigación en trazabilidad**

| INSTITUCIONES CIENTÍFICAS | TEMÁTICAS/ TRAZABILIDAD   | INVESTIGADOR LÍDER | LABORATORIO/ DEPARTAMENTO/FACULTAD | DATOS DE CONTACTO  |
|---------------------------|---|--------------------|------------------------------------|--|
| Universidad de Lleida     | Individual identification for pig traceability raised in extensive systems - 2009   | Gonsálvez, L.F.    | Departamento de Producción Animal  | Univ Lleida, Dept Anim Prod, Avda Rovira Roure 191, E-25198 Lleida, Spain. Email: lfgosalvez@prodan.udl.es |
|                           | Comparación de diferentes identificadores para el seguimiento de la trazabilidad individual de cerdo ibérico en cebo extensivo y en sacrificio - 2008 |                    |                                    |  |
|                           | Traceability of extensively produced Iberian pigs using visual and electronic identification devices from farm to slaughter - 2007                    |                    |                                    |  |
|                           | Comparación de diferentes sistemas de identificación en la cría extensiva de cerdos ibérico - 2005  |                    |                                    |  |



| INSTITUCIONES CIENTÍFICAS      | TEMÁTICAS/ TRAZABILIDAD   | INVESTIGADOR LÍDER  | LABORATORIO/ DEPARTAMENTO/FACULTAD                            | DATOS DE CONTACTO   |
|--------------------------------|---|---|---|---|
| Universidad Complutense Madrid | A Primer-Extension Assay for simultaneous use in cattle Genotype Assisted Selection, parentage and traceability analysis - 2010                 | Cañón J   | Univ Complutense Madrid (Fac Vet, Genet Lab)                  | Univ Complutense Madrid, Fac Vet, Genet Lab, Madrid, Spain. Email: jcanon@vet.ucm.es  |
|                                | Análisis de valor de la trazabilidad de los productos cárnicos españoles - 2010   |   |   |   |
|                                | Estimation of the genetic admixture composition of Iberian dry-cured ham samples using DNA multilocus genotypes - 2006                          |   |   |   |
| Universidad de Córdoba         | Desarrollo de herramientas genómicas para la caracterización e identificación del cerdo ibérico y la trazabilidad de productos derivados - 2005 | Gabriel Dorado Pérez  | Dep. Bioquímica y Biología Molecular                          | Dep. Bioquímica y Biología Molecular, Campus Rabanales C6-1-E17, 14071 Córdoba, eMail: bbidopeg@uco.es;   |
|                                | Identificación y trazabilidad del cerdo ibérico y productos derivados mediante técnicas genómicas - 2005  |   |   |   |
| INIA                           | Divergence time estimates of East Asian and European pigs based on multiple near complete mitochondrial DNA sequences - 2010                    | Fernández, AI   | Dept Mejora Genet Anim,                                       | INIA, Dept Mejora Genet Anim, E-28040 Madrid, Spain E-mail Addresses: afernandez@inia.es  |
|                                | Molecular characterization of breeds and its use in conservation - 2009   |   |   |   |
|                                | Identification of mitochondrial markers for genetic traceability of European wild boars and Iberian and Duroc pigs - 2009                       |   |   |   |
|                                | DNA tests based on coat colour genes for authentication of the raw material of meat products from Iberian pigs - 2004                           |   |   |   |
| Universidad de Murcia          | Herramientas para verificar la trazabilidad: auditorias - 2008  | Antonio Muñoz Luna - Investigador Responsable del Grupo Cría y Salud del Ganado Porcino | Departamento de Producción Animal de la Universidad de Murcia | Departamento de Producción Animal - Facultad de Veterinaria - Campus Universitario de Espinardo - 30100 Murcia - Directora: Alberto José Quiles Sotillo - quiles@um.es Telf: 868 884751 |
|                                | Título: Principios y filosofía de la trazabilidad: principales herramientas - 2007  |   |   |   |
|                                | Trazabilidad sanitaria: bioseguridad y bienestar en las explotaciones porcinas - 2006   |   |   |   |
|                                | Trazabilidad molecular - 2006   |   |   |   |



### 5.4.5 Investigación en bienestar animal

El bienestar animal en general, y el del ganado porcino en particular es un tema que cada vez tiene una importancia mayor para la sociedad humana, y en consecuencia se impone en la industria. El cerdo ibérico no se excluye de esta tendencia. A este respecto es crítico que los criterios que se sustenten en el trabajo experimental y de investigación se impongan hasta el punto de anular por completo los criterios personales o empíricos sin justificación ni económica ni conductual. Una producción de ganado porcino ibérico que sea amigable para todos, para el ambiente, la sociedad humana y los propios cerdos es una tendencia evidentemente deseable.

Debido a esta tendencia se han creado grupos de trabajo y departamentos dedicados expresamente a la investigación en el bienestar animal. Parte de los investigadores de esos grupos previamente han estado investigando la sanidad animal, y las líneas de investigación sobre bienestar se pueden considerar parcialmente continuación de las de sanidad animal.

Destaca una vez más la **Universidad de Extremadura**, en particular el Grupo de Investigación en Bienestar animal. El coordinador del grupo es Miguel Ángel Aparicio Tovar y las principales líneas de investigación a las que se dedica son las siguientes:

- Bienestar animal de los animales de granja.
- Calidad de carne y productos cárnicos. Factores de calidad.
- Procesos de elaboración y transformación de productos cárnicos
- Tecnologías emergentes de conservación y aseguramiento de la calidad y seguridad alimentaria

Aún a pesar de no estar dedicada como especialidad al cerdo ibérico es interesante el trabajo realizado por el departamento de producción animal de la **Universidad de Murcia**. Se cita aquí debido a la amplitud de temas que tratan, aunque parte de su trabajo se ha visto ya en la línea de investigación dedicada a la trazabilidad, es más relevante a efectos del estudio el trabajo que están haciendo en bienestar animal. Entre las líneas de investigación de este departamento destacan:

- Cría y salud del ganado porcino
- Nutrición y alimentación animal
- Producción Animal
- Producción y aprovechamiento de alimentos vegetales en alimentación animal

Además de la relevancia para la sociedad el bienestar animal tiene también un impacto directo en la excelencia y calidad de los productos ibéricos. En

especial dependen de la mejora de la sanidad en el ganado porcino ibérico. Distintos aspectos sanitarios pueden afectar la producción y comercialización de los productos ibéricos, tales como patologías emergentes, salmonelosis.

Es una tarea ardua que necesita de una apuesta multidisciplinar que abarque la participación de numerosos profesionales del sector (veterinarios, propietarios de explotaciones, industriales, personalidades académicas, representantes de las administraciones...). Contemplando diferentes aspectos tales como manejo pre-sacrificio de los animales, realización de estudios epidemiológicos descriptivos de potenciales agentes zoonóticos (microorganismos que se transmiten de los animales al hombre y viceversa), aplicación de planes APPCC (análisis de peligros y puntos críticos de control) y establecimiento de Códigos de Buenas Prácticas de Higiene en toda la cadena alimentaria, entre otros.

De las instituciones científicas que trabajan en esta área de estudio, destacar que comprenden una gran variedad de actores (administraciones, ciencia, empresas). Lo cual es muestra de la apuesta multidisciplinar por investigar y resolver numerosos problemas en temas sanitarios en el sector porcino de forma general y específicamente en el subsector del ibérico. Estas instituciones y organismos son además de las ya mencionadas: INIA; Grupo SETNA (Nutrición INZO); Explotaciones Agropecuarias Virgen de la Fuente, S.A; Consejería Agricultura Castilla-La Mancha; PROCAVE-ADG; Universidad Complutense de Madrid; Universidad de Salamanca; Esc. Tec. Super. Ing. Agron. (Madrid); INEA (Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola- Valladolid); EUITA (Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola-Madrid); Junta de Andalucía (Servicio de Sanidad Animal; Laboratorio Sanidad Animal; Centro de Investigación y Formación Agraria); TRAGSEGA; Centro de Investigación en Sanidad Animal (INIA); CSIC (Instituto de Fermentaciones Industriales).

Las temáticas de investigación en relación con la sanidad son:

- Seguimiento molecular de la *Listeria monocytogenes* (en matadero de cerdo ibérico y planta de procesamiento).
- Estudio de los efectos del tratamiento a alta presión en la supervivencia de la *Listeria Monocytogenes* Scout A, en lonchas de ibérico envasadas al vacío y jamón serrano.
- Problemas sanitario-ambientales que afectan a la ganadería extensiva e intensiva.
- Caracterización de aislados de *Micrococcaceae* en embutidos ibéricos.
- Bioseguridad en granjas porcinas (localización de la granja, la entrada de animales, control de





visitas, programas de limpieza y desinfección, alimentación y prácticas de manejo y bioseguridad).

- Sanidad porcina (patologías respiratorias- condiciones de cría; patología digestiva).
- Mejora genética y Sanidad.
- Salud y bienestar en la cría ecológica porcina.
- Salmonelosis porcina (La capacidad de los cerdos sanos portadores de difundir las salmonelas y contaminar las canales, como resultado del estrés durante el transporte y de la contaminación cruzada durante el sacrificio, implica un riesgo de contaminación para las canales porcinas).

• Estudio de la contaminación microbiana de las canales y carne de cerdos ibéricos en planta de despiece.

- Contaminación microbiana de las canales en matadero de cerdo ibérico.
- Administración de acidificantes en animales porcinos con problemas sanitarios o sanidad deficiente- menor rendimiento.
- Sanidad y producción porcina en régimen extensivo.
- Caracterización de sepas aisladas de Enterobacteriaceae en jamones curados

**Tabla 8. Investigación en bienestar animal**

| INSTITUCIONES CIENTÍFICAS  | TEMÁTICAS/SANITACIÓN DE PROCESOS  | INVESTIGADOR LÍDER      | LABORATORIO/ DEPARTAMENTO/FACULTAD      | DATOS DE CONTACTO  |
|--|---|-------------------------|---|--|
| INIA   | Diseño de planes sanitarios específicos en explotaciones de cerdo ibérico - 2011  | Aguarón Turrientes, A.  | Aguarón Turrientes, A.                  | Av. Párroco Pablo Díez, 49-57 - 24010 León (España) - Tel. 987 800 800. E-mail: mail@syva.es   |
|  | Relación entre el bienestar animal y el cerdo Ibérico en montanera - 2011   | Antoni Dalmau Bueno     | Financiado por INIA, realizado por IRTA | Antoni Dalmau Bueno Investigador antoni.dalmau@irta.cat 902789449  |
|  | Bienestar en cerdo ibérico: Evaluación mediante protocolos Welfare Quality y alternativas a la castración quirúrgica y su efecto en la calidad de la carne y la aceptabilidad - 2011          |                         |   |  |
|  | Preovulatory follicle dynamics and ovulatory efficiency in sows with thrifty genotype and leptin resistance due to leptin receptor gene polymorphisms (Iberian pig) - 2011                    | Antonio López Sebastián | Dpto. de Reproducción Animal            | Carretera de la Coruña Km 5.9 28040 MADRID Teléfono: 91 3474023  |
|  | Plasma Leptin, Ghrelin and Indexes of Glucose and Lipid Metabolism in Relation to the Appearance of Post-Weaning Oestrus in Mediterranean Obese Sows (Iberian Pig) - 2011                     |                         |   |  |
|  | A 3-year surveillance of the genetic diversity and persistence of <i>Listeria monocytogenes</i> in an Iberian pig slaughterhouse and processing plant. Foodborne Pathogens and Disease - 2010 | Martínez-Suarez, J. V.  | Dep. de Tec. de Alimentos, INIA         | Correspondence address, J. V. Martínez-Suarez, Tecnología de Alimentos, INIA, Carretera de La Coruna km 7.5, 28040 Madrid, Spain. E-mail joaquin@inia.es |
| Molecular tracking of <i>Listeria monocytogenes</i> in an Iberian pig abattoir and processing plant - 2008 |   |                         |   |  |



| INSTITUCIONES CIENTÍFICAS    | TEMÁTICAS/SANITACIÓN DE PROCESOS  | INVESTIGADOR LÍDER           | LABORATORIO/ DEPARTAMENTO/FACULTAD                            | DATOS DE CONTACTO   |
|------------------------------|---|------------------------------|---|---|
| INIA                         | Effect of high-pressure treatment on the survival of <i>Listeria monocytogenes</i> Scott A in sliced vacuum-packaged Iberian and Serrano cured hams - 2007  | Nunez, M.                    | Dep. de Tec. de Alimentos, INIA                               | Correspondence address, M. Nunez, Dep. de Tec. de Alimentos, INIA, Carretera de La Coruña Km 7, Madrid 28040, Spain. Tel. 34-91-3476799. Fax 34-91-3572293. E-mail nunez@inia.es  |
| Universidad de Extremadura   | Interannual variability and evolution during the Montanera period of holm oak ( <i>Quercus rotundifolia</i> Lam.) acorns. - 2010  | Cava López, Ramón            | Departamento de Bienestar Animal                              | Universidad de Extremadura, Ctra de Cáceres s/n, 06071 Badajoz, Spain. Tel. +34 924 286200. Fax +34 924 286201. E-mail: aparicio@unex.es  |
|                              | Bienestar y producción en el cerdo ibérico - 2007   | Aparicio Tovar, Miguel Ángel |   |   |
|                              | Influencia de las condiciones ambientales en la cría del cerdo ibérico - 2007   |                              |   |   |
|                              | Consideration on ethics and animal welfare in extensive pig production: breeding and fattening Iberian pigs - 2006  |                              |   |   |
| Universidad de Extremadura   | Safety and functional aspects of pre-selected enterococci for probiotic use in Iberian dry-fermented sausages - 2009  | Cordoba, M. G.               | Nutrición y Bromatología, Escuela de Ingenierías Agrarias     | Correspondence address, M. G. Cordoba, Nutrición y Bromatología, Escuela de Ingenierías Agrarias, Universidad de Extremadura, Ctra de Cáceres s/n, 06071 Badajoz, Spain. Tel. +34 924 286200. Fax +34 924 286201. E-mail mdeguaia@unex.es |
|                              | Safety and functional aspects of pre-selected lactobacilli for probiotic use in Iberian dry-fermented sausages - 2009   |                              |   |   |
|                              | Characterization of Micrococaceae isolated from Iberian dry-cured sausages - 2007   |                              |   |   |
| SETNA NUTRICION-INZO, España | Vitalidad de los lechones en cerdas hiperprolíficas - 2011<br>La bioseguridad en granjas porcinas - 2007  | Palomo Yagüe, Antonio        | SETNA NUTRICION-INZO, España                                  | SETNA NUTRICIÓN S.A. Clavo, 1 Pol. Ind. Santa Anna 28522 Rivas-Vaciamadrid (Madrid) - Tel. 91 666 85 00   |
|                              | Condiciones ambientales en granja de porcino - 2005   |                              |   |   |
| Universidad de Murcia        | Bienestar animal, inspección ante y postmortem, diagnóstico de enfermedades, dictamen de aptitud de canales y bases de la aplicación informática del procedimiento de inspección veterinaria en mataderos de la comunidad valenciana - 2010 | Antonio Muñoz Luna           | Departamento de Producción Animal de la Universidad de Murcia | Departamento de Producción Animal - Facultad de Veterinaria - Campus Universitario de Espinardo - 30100 Murcia - Directora: Alberto José Quiles Sotillo - quiles@um.es Telf.: 868 884751  |
|                              | Bienestar animal: contexto histórico y reflexiones actuales - 2009  |                              |   |   |
|                              | El bienestar animal desde el punto de vista del consumidor - 2009   |                              |   |   |
|                              | Implicación de la Sanidad en el nuevo orden zootécnico - 2006   |                              |   |   |



| INSTITUCIONES CIENTÍFICAS                             | TEMÁTICAS/SANITACIÓN DE PROCESOS  | INVESTIGADOR LÍDER | LABORATORIO/ DEPARTAMENTO/FACULTAD                              | DATOS DE CONTACTO  |
|---|---|--------------------|---|--|
| Explotaciones Agropecuarias Virgen de la Fuente, S.A. | Mejora genética y sanidad, claves en la producción porcina - 2005                                   | Gil Albesa, Jaime  | E.A. Virgen de la Fuente S.A., Peñarroya de Tastavins (Teruel), | E.A. Virgen de la Fuente S.A., Peñarroya de Tastavins (Teruel),  |
| ADGE  | Salud y bienestar en la cría ecológica porcina - 2005   | García Romero, C.  | Consejería Agricultura Castilla-La Mancha                       | ADGE [Consejería Agricultura Castilla-La Mancha], Valladolid, España; Guetxo (Vizcaya), España; PROCAVE-ADG, Córdoba, España                           |
| Univ. Complut. Madrid                                 | Ácidos orgánicos como promotores de crecimiento - 2003  | Rodríguez, I.      | Departamento Sanidad Animal                                     | Facultad de Ciencias Veterinarias - Universidad Complutense de Madrid  |
|   | La salmonelosis porcina vista desde Europa - 2004   | Moreno, M.A.       |   |  |
|   | La lucha contra la salmonelosis porcina en las granjas y en los mataderos - 2004                    |                    |   |  |
| Universidad de Salamanca                              | Sanidad animal - 2010-11  | Rivas-Pala, T.     | Dep. de Microbiol. y Genética                                   | Dep. de Microbiol. y Genética, Edificio Dep., Univ. de Salamanca, 37007, Salamanca, Spain. Tel. +34 923294532. Fax +34 923224876. E-mail terri@usal.es |
|   | Microbial contamination of carcasses, meat, and equipment from an Iberian pork cutting plant - 2004 |                    |   |  |
|   | Microbial contamination of carcasses and equipment from an Iberian pig slaughterhouse - 2000        |                    |   |  |

### 5.4.6 Investigación en residuos

La sociedad está evolucionando hacia un nuevo modelo económico donde prima la búsqueda de la eficiencia en la asignación de los recursos frente a la eficacia en la obtención del beneficio. En este contexto, de búsqueda de la sostenibilidad económica en el empleo de los recursos la gestión y reutilización en su caso de los residuos tiene un papel clave. Si a este factor se añade la alta generación de residuos en los vertederos y la problemática existente con los purines a nivel de sanidad su investigación tiene total relevancia.

#### Purines de cerdos.

La incorrecta gestión de residuos, purines, en una granja puede plantear serios problemas, tanto sanitarios para los animales y personas trabajadoras de la explotación, como medioambientales en el entorno, principalmente debido a la aparición de malos y fuertes olores principalmente procedentes de sustancias amoniacales, aparición de plagas de insectos, moscas, mosquitos, gusanos y otro tipo de insectos y parásitos, presencia de determinadas bacterias como estreptococos, estafilococos, hongos, algas, etc., suciedad general, contaminación de suelos, aparición de gases, bencenos, sulfatados, y

un sinfín de aspectos que pueden plantear problemas sanitarios. Estos residuos, los purines, son una mezcla de excrementos sólidos y líquidos, aguas residuales y restos de comida.

El tratamiento correcto de los purines en el interior de las granjas, mejora la explotación de forma sustancial, puesto que optimiza las condiciones económicas por los siguientes conceptos:

- Disminución del número de bajas del número de animales por cuestiones sanitarias.
- Ahorro de aplicaciones de antibióticos, tranquilizantes y desinsectaciones.
- Aumento generalizado de la velocidad de crecimiento.

Por otro lado, las propias instalaciones presentarán unas mejores condiciones de conservación; más limpieza, menos olores y mejores condiciones en el tratamiento de los residuos producidos. La retirada de los purines y la limpieza es fundamental para una correcta operación. La mejora de las condiciones sanitarias mejorará la calidad de vida de la ganadería en cuanto a los siguientes conceptos; disminución del stress de los animales, mejora de las condiciones respiratorias, mejora del sistema inmunológico, etc.



En este sentido los esfuerzos de todos los organismos implicados deben de ser constantes para lograr una mejor gestión de estos residuos-purines. Destacar por ejemplo el sistema patentado por Ecoenergía Navarra, para tratar residuos orgánicos. Esta empresa ha desarrollado un procedimiento técnico que soluciona el grave problema medioambiental generado por la acumulación de purines de cerdo en las explotaciones agrarias. La idea es aportarles una salida comercial como fertilizante orgánico. La primera instalación en España, ubicada en la localidad de Artajona, funciona desde 2005 y depura anualmente 70.000 metros cúbicos de purines de cerdo mediante un proceso de bidestilación con patente tecnológica adquirida a la empresa Ecoenergía Integral SA de Guadalajara, accionista del grupo navarro.

El purín bruto procedente de las granjas es recibido en depósitos de almacenamiento, desde los que se bombea a un separador o estrujador. Una compactación permite la separación sólido-líquida y la fase sólida pasa a un silo de almacenamiento y la líquida es conducida a la evaporadora.

A partir de ese momento se suceden procesos de destilación/concentración (separación de agua y volátiles en un primer evaporador), tratamiento químico para fijar el amoníaco y eliminar su emisión a la atmósfera y bidestilación/concentración, que permite que el sulfato amónico obtenido en la fase anterior pase por un segundo evaporador, se concentre y se obtenga agua limpia libre de amoníaco y un concentrado de sulfato amónico que pasa a un proceso de secado. Finalmente, el concentrado del primer evaporador, junto a los sólidos, se transportan a un secadero de bandas donde, mediante una reducción de su humedad, se obtiene fertilizante orgánico de alta calidad.

De acuerdo a este estudio las instituciones científicas españolas que investigan en estos temas y que se detallan en la Tabla 9 son: Universidad de Lleida; Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (IRTA); Servicio de Producción Agraria (DARP- Departamento de Agricultura, Ganadería y Pesca- Generalitat de Catalunya); Universidad Politécnica de Madrid; Laboratorio Agroalimentario (DARP- Barcelona); CSIC; Centro de Ciencia Medioambiental (CCMA\_CSIC); Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos (Madrid); Centro de Investigaciones Sanidad Animal (CISA-INIA); Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación (Generalitat de Valencia); Universidad Politécnica de Valencia; Universidad Pablo de Olavide; Universidad de Sevilla; Ayesa Ing - Agua y Estructuras S.A.; SELCO MC; Universidad de Murcia.

Las temáticas de investigación en esta área se pueden dividir en dos grandes grupos: tecnologías, métodos, etc. de tratamiento de purines de cerdo y

por otro lado aplicaciones de purines de cerdo en otros sectores.

- **Tecnologías y métodos de tratamiento de purines de cerdo.** Procesos biológicos de tratamiento de residuos basados en la modelización (compostaje de mezclas de residuos y eliminación biológica). Digestión anaerobia de purines de cerdo y codigestión con residuos de la industria alimentaria (el proceso de digestión anaerobia se configura como uno de los más idóneos para la reducción de emisiones de efecto invernadero, el aprovechamiento energético de los residuos orgánicos y el mantenimiento del valor fertilizante de los productos tratados. Se ha estudiado la digestión de mezclas de purines de cerdo con pulpa de pera y tierras decolorantes de aceite de oliva, obteniendo, para unas proporciones determinadas, producciones de biogás superiores a las obtenidas para cada residuo por separado.). Gestión ambiental de purines de cerdo. Contaminación atmosférica producida por la aplicación de purín de cerdo. Novedades tecnológicas en el tratamiento de purines. Control de patógenos en los purines de cerdo mediante el tratamiento del nitrógeno y del fósforo (separación de los sólidos y los líquidos mediante el uso de polímero, seguida de una fase de eliminación biológica del nitrógeno (N) por medio de la nitrificación y la denitrificación, en una última fase extraer el fósforo (P) mediante una precipitación en medio alcalino). Tratamientos, procesos y tecnologías de depuración y valorización de purines desde un punto de vista de eficacia, sanitarioambiental, económico y de manejo, destacando los objetivos, beneficios, necesidades e inconvenientes de cada una de ellas.

- **Aplicaciones de purines de cerdo:** Evaluación del nuevo inhibidor de la nitrificación, 3,4-dimetilpirazol fosfato (DMPP), añadido a purines de cerdo (Efecto del DMPP sobre el crecimiento y la composición química del raigrás (*Lolium perenne* L.) en un suelo calcáreo). Aplicación de purines de ganado porcino en olivar tradicional. Purines de cerdo aplicados al almendro (incremento en los niveles de fósforo y potasio respecto a los tratamientos minerales aplicados). Claves agronómicas para la aplicación de purines de cerdo en la fertilización agronómica (dosificación del purín; conocimiento del nitrógeno asimilable del suelo, el absorbido por la planta y el residual del suelo; control del riego). Aplicación de los subproductos del proceso de depuración biológica anaerobia a las aguas ácidas de minería (resultados obtenidos utilizando un inóculo proveniente de un reactor anaerobio de purines de cerdo...). Estudio de la evaluación de las emisiones de



óxidos de nitrógeno procedentes de suelos fertilizados con purines de cerdo durante el período de cultivo de maíz (en purín enterrado y de purín aplicado en superficie, y se compara con la de otros fertilizantes orgánicos y minerales: el estiércol de ovino, un compost de residuos sólidos urbanos y la urea). Pautas para la reutilización de purines (dosificación del purín en función de los contenidos de nitrógeno y de las necesidades del cultivo para minimizar el impacto ambiental de su aplicación al suelo como fertilizante).

#### Residuos en mataderos.

En la Tabla 9 se muestran las instituciones científicas, las temáticas, e investigadores que trabajan específicamente en Residuos en mataderos. Los trabajos científicos pertenecen al equipo investigador de la Universidad de Girona (destacando el Instituto Tecnológico Agroalimentario, la Escuela Politécnica Superior y el Laboratorio de Ingeniería Química Ambiental); en segundo lugar a la Universidad de Murcia (Facultad de Química, Departamento de Ingeniería Química). También trabajan en estas áreas la empresa Asistencia Tecnológica Medioambiental, S.A (ATM); Universidad de Navarra (Centro de Estudios e Investigaciones Técnicas de Gipuzkoa); Universidad de Oviedo (Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Química); la Escuela Técnica

Superior de Ingenieros Industriales de Vigo; Matadero de Bilbao y Kalfrisa S.A (Zaragoza).

Las diferentes líneas de trabajo estudian por ejemplo la sangre porcina de matadero inoculada con bacterias lácticas (cambios microbiológicos y físico- químicos). Reducción de la concentración de nitrógeno en el efluente de salida de aguas residuales de matadero (mediante proceso biológico de nitrificación/ desnitrificación). Evaluación del potencial antagonista de bacterias lácticas aisladas de sangre de matadero industrial frente a microbiota contaminante habitual de este subproducto. Tratamiento por coagulación-floculación de un efluente de matadero (aumento de la velocidad de sedimentación mediante la adición de coadyuvantes inorgánicos- sílice activada, carbón activo en polvo y carbonato cálcico precipitado). Desarrollo de un reactor híbrido anaerobio a escala semi-industrial para el tratamiento de aguas residuales de matadero como alternativa frente a otros sistemas anaerobios más implantados en el mercado. Aplicación de todas las fases del desarrollo del sistema APPCC a un proceso industrial de obtención y purificación de globina en polvo procedente de sangre residual de matadero y destinada a usos alimentarios (también se ha desarrollado un plan de análisis microbiológicos en todas las fases de su obtención, con el fin de comprobar la evolución de la carga microbiana a lo largo del proceso productivo)

**Tabla 9. Investigación en residuos (purines)**

| INSTITUCIONES CIENTÍFICAS | TEMÁTICAS /Purines de Cerdo  | INVESTIGADOR LÍDER               | LABORATORIO/ DEPARTAMENTO/FACULTAD                  | DATOS DE CONTACTO   |
|---------------------------|--|----------------------------------|---|---|
| Universidad de Lleida     | Digestión anaerobia de la fracción sólida de purines de cerdo, separada mediante el proceso ECOPurín - 2011  | José Antonio Martínez Casasnovas | Departamento de Medio Ambiente y Ciencias del Suelo | Dpto. Medio Ambiente y Ciencias del Suelo (Campus ETSEA, Edificio 3) Avda. Alcalde Rovira Roure, 191 25198 Lleida. Tel. 973 702 614 j.martinez@macs.udl.cat |
|                           | Modelación de procesos de tratamiento de purines de cerdo. fraccionamiento de materia orgánica - 2009  |                                  |   |   |
|                           | Estudio de procesos biológicos de tratamiento de residuos basado en la modelización - 2006   |                                  |   |   |
|                           | Efecto del DMPP sobre el crecimiento y la composición química del raigrás ( <i>Lolium perenne</i> L.) en un suelo calcáreo - 2004                              |                                  |   |   |
|                           | Tecnologías de tratamiento de purines de cerdo - 2003<br>Digestión anaerobia de purines de cerdo y codigestión con residuos de la industria alimentaria - 2001 |                                  |   |   |



| INSTITUCIONES CIENTÍFICAS         | TEMÁTICAS /Purines de Cerdo   | INVESTIGADOR LÍDER       | LABORATORIO/ DEPARTAMENTO/FACULTAD                                      | DATOS DE CONTACTO   |
|-----------------------------------|---|--------------------------|---|---|
| IRTA                              | Perspectivas de aplicación de los procesos Anmox en el tratamiento de purines - 2011  | Carlos Ortiz             | Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural | IRTA Passeig de Gràcia, 44, 3 pl. 08007 Barcelona<br>Teléfono: 93 467 40 40   |
|                                   | Aplicación de purín de cerdo en arroz - 2009  |                          |   |   |
|                                   | Aplicación de purines de ganado porcino en almendro - 2004  |                          |   |   |
|                                   | Aplicación de purines de ganado porcino en olivar tradicional de las comarcas meridionales de Lleida - 2001   |                          |   |   |
| Universidad Politécnica de Madrid | Durabilidad de morteros de cemento en contacto con purines de cerdo - 2011  | Saturnino de Plaza Perez | Departamento de química analítica                                       | Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos - Madrid -<br>joseluis.garciaf@upm.es<br>Teléfono: 913365671   |
|                                   | Prototipos de sistema experto para la integración ambiental de proyectos de residuos de sistemas ganaderos intensivos como parte de la evaluación de impacto ambiental (EIA) - 2006 |                          |   |   |
|                                   | Bases para la gestión ambiental de purines de cerdo para la provincia de Segovia - 2005   |                          |   |   |
|                                   | Contaminación atmosférica producida por la aplicación de purín de cerdo - 2005  |                          |   |   |
|                                   | Novedades tecnológicas en el tratamiento de purines. Un objetivo del diseño actual de alojamientos es evitar la producción de purines - 2003  |                          |   |   |
|                                   | Emisiones de óxidos de nitrógeno procedentes de suelos fertilizados con purines de cerdo. Comparación con otros fertilizantes orgánicos y minerales - 2002                          |                          |   |   |
| SENER                             | Plantas de tratamiento de purines de Polán y Consuegra (Toledo) - 2010  | Angulo Aramburu, J.      | SENER - Energía y Medio Ambiente  | SENER Grupo Ing. S.A., Madrid, España Tres Cantos (Madrid)<br>Severo Ochoa 4 - Parque Tecnológico de Madrid 28760 Tres Cantos (Madrid) - España<br>Tel. +34 918 077 000 |
|                                   | La digestión anaerobia en el tratamiento de efluentes de granjas de porcino - 2004  |                          |   |   |
|                                   | Tratamiento, reducción y valorización de purines de cerdo: proceso Valpuren de Sener/SGT - 2000   |                          |   |   |



| INSTITUCIONES CIENTÍFICAS | TEMÁTICAS /Purines de Cerdo  | INVESTIGADOR LÍDER         | LABORATORIO/ DEPARTAMENTO/FACULTAD  | DATOS DE CONTACTO  |
|---------------------------|--|----------------------------|---|--|
| CSIC                      | Nuevas opciones de revalorización del purín de porcino - 2010  | Domingo Martínez Fernández | Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario              | C/ Mayor, s/n. 30150 La Alberca, Murcia. Telf: 968366716   |
|                           | Evaluación mutagénica en el ensayo bacteriano de salmonella/microsoma de aguas de lixiviados de suelos de cultivo tratados con purines de cerdo - 2008 | López, A.                  | Centro de Ciencias Medioambientales   | C/Serrano, 115-bis 28006 Madrid España TEL.(34) 91-745 25 00   |
|                           | Claves agronómicas para la aplicación de purines de cerdo respetando el medio ambiente - 2003  |                            |   |  |
| Universidad de Murcia     | Valorización agronómica de purines para su utilización en común - 2010   | Angel Fazcano              | Grupo de investigación en Gestión, Aprovechamiento y Recuperación de Suelos y Aguas | Universidad Politécnica de Cartagena, Paseo Alfonso XIII, 48, 302003. Cartagena (España).<br>E-mail: angel.fazcano@upct.es |
|                           | Tratamiento de purines de ganado porcino en España para minimizar la contaminación de suelos y su impacto ambiental - 2009                             |                            |   |  |
|                           | Utilización sostenible de purines de cerdo, con y sin tratamiento, como enmienda orgánica en cultivos de almendro - 2009                               |                            |   |  |



**Tabla 10. Investigación en residuos (mataderos)**

| INSTITUCIONES CIENTÍFICAS | TEMÁTICAS/<br>Residuos- Matadero  | INVESTIGADOR LÍDER  | LABORATORIO/<br>DEPARTAMENTO/FACULTAD                                     | DATOS DE CONTACTO   |
|---------------------------|---|---|---|---|
| Universidad de Girona     | Cambios microbiológicos y físico-químicos en sangre porcina de matadero inoculada con bacterias lácticas (2004). Revista: Alimentación equipos y tecnología   | Dávila, E.; Parés, D.,  |   | Universidad de Girona   |
|                           | Optimización del proceso de nitrificación-desnitrificación en una estación depuradora de aguas residuales de un matadero (2003). Revista: Tecnología del agua   | Puig Bargués, Jaume; Calamonte García, Diego; Arolas Costa, Ricard; Colprim Galceran, Jesús | Esc. Politec. Super. Univ. Girona, Girona, España                         | Esc. Politec. Super. Univ. Girona, Girona, España                         |
|                           | Resumen: Se ha estudiado el proceso biológico de nitrificación/desnitrificación de una estación depuradora de aguas residuales de un matadero para conseguir reducir la concentración de nitrógeno en el efluente de salida. En primer lugar, se caracterizaron los diferentes efluentes. Después se modelizó el proceso biológico con el modelo matemático ASMI para, a continuación, evaluar diferentes alternativas con la ayuda del programa SSSP.O. A partir de los resultados técnicos y económicos obtenidos, se escogió como alternativa óptima la que consiste en incrementar el tiempo de retención de los sólidos y de la concentración de oxígeno disuelto en los reactores aerobios, añadir un reactor anóxico, aumentar la recirculación interna y bypassar una fracción del influente en el tratamiento fisicoquímico y adicionar una fuente externa de carbono (A). |   | Lab. Ing. Quim. Ambient. Univ. Girona, Girona, España                     | Lab. Ing. Quim. Ambient. Univ. Girona, Girona, España                     |
|                           | Aplicación de bacterias ácido lácticas como cultivo bioprotector en sangre de cerdo procedente de matadero industrial (2003). Revista: Alimentación equipos y tecnología  | Zamora, L.; Carretero, C.; Parés, D.  | Inst. Tecnol. Agroalim. Esc. Politec. Super. Univ. Girona, Gerona, España | Inst. Tecnol. Agroalim. Esc. Politec. Super. Univ. Girona, Gerona, España |
|                           | Resumen: El objetivo específico del presente trabajo fue evaluar el potencial antagonista de bacterias lácticas aisladas de sangre de matadero industrial frente a microbiota contaminante habitual de este subproducto, en condiciones mesófilas (30°C) y en condiciones psicrótrofas (15°C).  |   |   |   |



| INSTITUCIONES CIENTÍFICAS | TEMÁTICAS/<br>Residuos- Matadero  | INVESTIGADOR LÍDER  | LABORATORIO/<br>DEPARTAMENTO/FACULTAD                   | DATOS DE CONTACTO                                       |
|---------------------------|---|---|---|---|
| Universidad de Murcia     | Tratamiento por coagulación-floculación de un efluente de matadero. Aumento de la velocidad de sedimentación mediante la adición de coadyuvantes inorgánicos (2003). Revista: Química e industria   | Aguilar, M.I.; Sáez, J.; Lloréns, M.; Soler, A.; Ortuño, J.F.; Meseguer, V.       | Fac. Quim. Dep. Ing. Quim.                              | Fac. Quim. Univ. Murcia Dep. Ing. Quim., Murcia, España |
|                           | Adición de coadyuvantes en el proceso de coagulación-floculación para la disminución del área necesaria para la sedimentación (2002). Revista: Afinidad.  | Aguilar, María I.; Sáez, José; Lloréns, Mercedes; Soler, Antonio; Ortuño, Juan F. | Fac. Quim. Univ. Murcia Dep. Ing. Quim., Murcia, España | Fac. Quim. Univ. Murcia Dep. Ing. Quim., Murcia, España |
|                           | <p>Resumen: Se ha aplicado el tratamiento físico-químico por coagulación-floculación a un efluente de matadero utilizando como coagulantes: sulfato férrico, sulfato de aluminio y cloruro de polialuminio. Se ha estudiado la influencia sobre la velocidad de sedimentación de coadyuvantes inorgánicos (sílice activada, carbón activo en polvo y carbonato cálcico precipitado) y polielectrolitos sintéticos (poliacrilamida catiónica, ácido poliacrílico, poliacrilamida aniónica y alcohol de polivinilo). Con las condiciones óptimas (velocidad y tiempo de coagulación, velocidad y tiempo de floculación, dosis de coagulante, dosis de coadyuvante, pH y tiempo de sedimentación), se ha realizado el diseño del sedimentador según el método de Talmadge-Fitch y también mediante el uso del programa de simulación SuperPro Designer. El empleo de todos los coadyuvantes, a excepción de la sílice activada y el ácido poliacrílico usados junto con el sulfato de aluminio como coagulante, disminuyen el área superficial requerida para la sedimentación, debido, a la capacidad de éstos para aumentar la velocidad de sedimentación de los floculos formados</p> |   |   |   |



| INSTITUCIONES CIENTÍFICAS   | TEMÁTICAS/<br>Residuos- Matadero  | INVESTIGADOR LÍDER  | LABORATORIO/<br>DEPARTAMENTO/FACULTAD | DATOS DE CONTACTO  |
|---|---|---|---------------------------------------|--|
| Asist. Tecnol. Medioambient., S.A. (ATM), Hernani (Guipúzcoa), España | Diseño de reactores híbridos anaerobios para el tratamiento de aguas residuales industriales (2005). Revista: Tecnología del agua   | Soroa del Campo, S.; Lopetegui Garnika, J.; Almandoz Peraita, A.; García de las Heras, J.L. |                                       | Asist. Tecnol. Medioambient., S.A. (ATM), Hernani (Guipúzcoa), España: |
| CEIT Tecnun Univ. Navarra, San Sebastián, España                      | Resumen: Las directivas europeas han potenciado diversas estrategias para minimizar la producción de fango biológico en la depuración de aguas residuales. Desde una perspectiva técnico-económica el tratamiento biológico anaerobio es una de las opciones más claras para tratar las aguas residuales industriales. En este contexto, se ha desarrollado un reactor híbrido anaerobio a escala semi-industrial para el tratamiento de aguas residuales de matadero como alternativa frente a otros sistemas anaerobios más implantados en el mercado. Los resultados han demostrado que es un sistema muy eficaz, robusto y fácil de operar. Se ha reducido la producción de fangos a valores por debajo de 0,12 kg SV /kg DCO eliminada, acompañado de una eliminación de materia orgánica superior al 95%. |   |                                       | CEIT Tecnun Univ. Navarra, San Sebastián, España                       |
| Univ. Oviedo, Oviedo, España  | Aplicación del APPCC al aprovechamiento industrial de la globina contenida en la sangre de mataderos (2004). Revista: Alimentación equipos y tecnología.  | Rendueles, M.; Gaitero, L.; Paredes, B.; Diaz, J.M.   | Dep. Ing. Quim. Fac. Quim.            | Dep. Ing. Quim. Fac. Quim. Univ. Oviedo, Oviedo, España                |
|   | Resumen: En este trabajo se han aplicado todas las fases del desarrollo del sistema APPCC a un proceso industrial de obtención y purificación de globina en polvo procedente de sangre residual de matadero y destinada a usos alimentarios. Para ello también se ha desarrollado un plan de análisis microbiológicos en todas las fases de su obtención, con el fin de comprobar la evolución de la carga microbiana a lo largo del proceso productivo y poder decidir así cuales son los puntos críticos sobre los que hay que ejercer el control. Dicho plan serviría en una planta de producción para la verificación de la eficacia en su funcionamiento.  |   |                                       |  |



| INSTITUCIONES CIENTÍFICAS                                  | TEMÁTICAS/<br>Residuos- Matadero   | INVESTIGADOR LÍDER                                  | LABORATORIO/<br>DEPARTAMENTO/FACULTAD                      | DATOS DE CONTACTO  |
|--|--|---|--|--|
| Univ. Oviedo, Oviedo, España                               | Los resultados obtenidos demuestran que es a partir de la etapa crítica de separación de la hemoglobina utilizando un disolvente orgánico, cuando se requieren los mayores cuidados con el fin de obtener un producto final estéril.   | Rendueles, M.; Gaitero, L.; Paredes, B.; Diaz, J.M. | Dep. Ing. Quim. Fac. Quim.                                 | Dep. Ing. Quim. Fac. Quim. Univ. Oviedo, Oviedo, España    |
| Esc. Tec. Super. Ing. Ind. Vigo, Vigo (Pontevedra), España | Tratamiento de aguas residuales en industrias cárnicas (2002). Revista: Tecnología del agua Resumen: En este trabajo se ha llevado a cabo un estudio del proceso de producción de una industria cárnica (matadero de porcino), analizándose el diagrama del proceso de producción resaltando aquellas etapas donde se emplea agua como materia prima y aquellas donde se generan aguas residuales. A continuación, se analizaron los parámetros contaminantes que poseen las aguas residuales generadas, describiéndose, posteriormente, el tratamiento llevado a cabo para las aguas residuales, siendo en esta empresa un tratamiento fisicoquímico. Por último, se realizó un análisis económico de los costes. | Cancela Carral, M.,A.; Táboas Araujo, R.            | Esc. Tec. Super. Ing. Ind. Vigo, Vigo (Pontevedra), España | Esc. Tec. Super. Ing. Ind. Vigo, Vigo (Pontevedra), España |
| Matadero de Bilbao, Bilbao, España                         | Minimización de vertidos en un matadero (2001). Revista: Alimentación equipos y tecnología Resumen: La minimizaron de efluentes es el primer objetivo que debe plantearse cualquier industria para obtener una optimización y la máxima rentabilidad de la inversión medioambiental. La minimización debe de tratarse bajo dos parámetros, la reducción en el consumo de agua y la reducción de la carga contaminante. En este trabajo se refleja como se hizo en el matadero de Bilbao.   | Mateos, M.  | Matadero de Bilbao, Bilbao, España                         | Matadero de Bilbao, Bilbao, España                         |
| Kalfrisa S.A., Zaragoza, España                            | La destrucción de los residuos de matadero mediante cremación (2001). Revista: Residuos (Bilbao)   | Gabás Aparicio, J.L                                 |  | Kalfrisa S.A., Zaragoza, España                            |

### 5.4.7 Investigación en eficiencia energética

Los sectores de la ganadería intensiva, entre los que se encuentra el porcino, están inmersos en una continua evolución motivada, por un lado, por la aplicación de nuevas normativas sanitarias y de protección del medio ambiente, y por otro, por la propia reestructuración del sector para adaptarse a niveles de competencia que les permita participar en el mercado actual.

Hacer más competitivas las explotaciones, ofertar a la sociedad un trabajo en condiciones laborales equiparables a otros sectores y suplir la carencia de mano de obra disponible, está obligando a las explotaciones a dotarse de mayores niveles de mecanización y automatización.

Teniendo en cuenta lo anterior el sector debe apostar cada vez más por una utilización racional de la energía, el ahorro y la mejora de la eficiencia energética.

Instituciones y empresas que trabajan en estos temas, de acuerdo a este estudio son: Laboratorios Lamons, S.A. (Lleida, España); Inst. del Frio (CSIC), Agencia Extremeña Energía; PigCHAMP Pro-Europa, S.A.; Tragega, S.A.; Feaspor; Subdir. Gen. Ord. Buenas Prácticas Ganaderas (Minist. Agric. Pesca y Aliment.) y Agencia Catalana l'Aigua [Gen. Cataluña].

Las líneas de trabajo son: Energías alternativas aplicadas al ganado porcino. Nuevo sistema de

enfriamiento (unión del enfriamiento evaporativo, la recuperación de la energía térmica y el empleo de acumuladores de cambio de fase)- de muy bajo consumo y ecológico. Empleo de materiales de cambio de fase en la Ganadería (climatización de granjas, transporte de productos perecederos...). Descripción y análisis de las medidas de ahorro energético aplicables al sector agroalimentario, así como del uso de las energías renovables. Aprovechamiento de la radiación solar para generar energía eléctrica y térmica (ACS y calefacción) en una explotación agropecuaria de cría de cerdos en ciclo cerrado. Guía tecnológica del sector porcino, en la que se aportan los fundamentos técnicos para la reducción de las emisiones contaminantes dentro de dicho sector (fundamentos técnicos para la reducción de las emisiones contaminantes, que se deberán aplicar a lo largo de todo el proceso productivo: prácticas ambientales, uso eficiente del agua, uso eficiente de la energía, alimentación, reducción de las emisiones desde los alojamientos, reducción de las emisiones desde los almacenamientos, reducción de emisiones en la aplicación de purín al campo y técnicas para la reducción del olor). Sistema de control en la manipulación de carne porcina en una sala de despiece, desarrollado con autómatas C200H, Compobus D y terminales táctiles NT631C de Omron, controla automáticamente todos los procesos de descarga, manipulación, despiece y almacenamiento en cámara frigorífica de carne porcina en un matadero de Vic. Influencia de los nitratos en la gestión de las aguas. Su presencia indeseada y sus posibles ventajas y adición en los tratamientos de aguas (Agua potable; Aguas subterráneas; Aguas residuales; Sulfuros; Olor; Ahorro energético; Depuración de aguas)

Tabla 11. Investigación en eficiencia energética

| INSTITUCIONES CIENTÍFICAS                 | TEMÁTICAS/<br>Eficiencia Energética   | INVESTIGADOR LÍDER         | LABORATORIO/<br>DEPARTAMENTO              | CONTACTO                                    |
|---|---|----------------------------|---|---|
| Laboratorios Lamons, S.A., Lleida, España | El futuro en el ganado porcino: las energías alternativas - 2008. Revista: Mundo ganadero<br>Resumen: La producción porcina actual se realiza en grandes explotaciones con todos los recursos necesarios para optimizar el rendimiento productivo y para facilitar el trabajo de los operarios. Ello implica, entre otras cosas, la necesidad de iluminar, ventilar y climatizar las instalaciones.   | Tolsá, M. D.; Malas, A. M. | Laboratorios Lamons, S.A., Lleida, España | Laboratorios Lamons, S.A., Lleida, España   |
| Inst. del Frio (CSIC), Madrid, España     | El enfriamiento evaporativo y los acumuladores de cambio de fase - 2007. Revista: El Instalador.<br>Resumen: Se presenta un nuevo sistema de enfriamiento de muy bajo consumo y ecológico, que puede emplearse para la climatización de gran número de instalaciones, desde las naves industriales, a las granjas, los invernaderos y hasta las viviendas, basado en unir el enfriamiento evaporativo, la recuperación de energía térmica y el empleo de los acumuladores de cambio de fase.<br>El empleo de los materiales de cambio de fase en Agricultura y Ganadería - 2005. Revista: Agricultura | Dominguez, M.; Garcia, C.  | Inst. del Frio (CSIC), Madrid, España     | Inst. del Frio (CSIC), Madrid, España Inst. |



| INSTITUCIONES CIENTÍFICAS                          | TEMÁTICAS/<br>Eficiencia Energética   | INVESTIGADOR LÍDER                    | LABORATORIO/<br>DEPARTAMENTO          | CONTACTO                                  |
|--|---|---------------------------------------|---------------------------------------|---|
| Inst. del Frío (CSIC), Madrid, España              | Resumen: Se analizan los acumuladores de cambio de fase y se describen sus posibilidades para la acumulación de calor o frío y para el movimiento del aire por convección natural. Estudiándose en particular diversas aplicaciones en la agricultura y ganadería, tales como: Transporte de productos perecederos. Control de las heladas. Obtención de agua de la atmósfera. Climatización de granjas e invernaderos. Aprovechamientos de energías alternativas y calores residuales. Se concluirá estableciendo las ventajas que se ven en el campo de la agricultura y ganadería con el empleo de los Materiales de Cambio de Fase (MCF).   | Dominguez, M.; García, C.             | Inst. del Frío (CSIC), Madrid, España | Inst. del Frío (CSIC), Madrid, España     |
| Agencia Extremeña Energ., Badajoz, España          | Ahorro y eficiencia energética en el sector agroalimentario - 2006. Revista: M.I. Montajes e instalaciones.<br><br>Resumen: Uno de los sectores que más energía consume en términos absolutos es el sector industrial que lo hace en un tercio del total de energía final nacional. A pesar de que la industria nacional ha realizado importantes esfuerzos por minimizar el consumo con vistas a disminuir costes y optimizar resultados, hay que seguir en esta línea, potenciando los mecanismos necesarios para la disminución de su intensidad energética. Sobre todo hay que lograr que las dos medidas fundamentales para controlar la insostenibilidad de nuestro sistema energético, el ahorro y la eficiencia energética y las energías renovables, desembarquen con toda su intensidad en el sector industrial. Al mismo tiempo la industria española, como medida colateral pero muy importante, debe comenzar a pensar en adaptarse al protocolo de Kyoto, lo que conlleva a aplicar las medidas anteriores, ya que de no hacerlo, la alternativa de que dispone es la de adquirir derechos de emisiones para controlar sus emisiones medioambientales. En este artículo se pretende hacer una descripción y análisis de las medidas de ahorro energético aplicables al sector agroalimentario, así como del uso de las energías renovables para conseguir los objetivos antes mencionados | López-Rodríguez, F.; Pérez Atanet, C. |                                       | Agencia Extremeña Energ., Badajoz, España |
| No se especifica (Localización Base de datos ICYT) | Instalación de concentradores térmico-fotovoltaicos en una explotación agropecuaria de ciclo cerrado - 2005. Revista: Era solar<br><br>Resumen: En este trabajo se propone el aprovechamiento de la radiación solar para generar energía eléctrica y térmica (ACS y calefacción ) en una explotación agropecuaria de cría de cerdos en ciclo cerrado. El concentrador que se propone instalar es del tipo Fresnel por reflexión con una superficie de captación de 4,16 m <sup>2</sup> y realiza un seguimiento solar a dos ejes. Trabaja a una concentración de 12 soles, obteniendo una potencia eléctrica máxima de 400 W y una potencia térmica máxima de 2.000 W. La instalación de 12 concentradores nos permitirá cubrir el 100% de la demanda eléctrica mensual durante 7 meses. La potencia total de la instalación es de 4,4 kW eléctricos y 24,0 kW térmicos. La inversión a realizar es de unos 47.300 Euros. Se obtiene un VAN positivo a los 30 años (estimación vida útil de los concentradores) y un periodo de retorno de la inversión inicial de 12 años. (A)   | Roca J., Ibañez M., Rosell J.I.       |                                       |   |



| INSTITUCIONES CIENTÍFICAS   | TEMÁTICAS/<br>Eficiencia Energética   | INVESTIGADOR LÍDER  | LABORATORIO/<br>DEPARTAMENTO   | CONTACTO   |
|---|---|---|--|--|
| <p>PigCHAMP Pro-Europa, S.A., Tragsega, S.A., Feaspor, Subdir. Gen. Ord. Buenas Prácticas Ganaderas (Minist. Agric. Pesca y Aliment.) Omron, Madrid, España</p> | <p>Propuesta de mejores tecnologías disponibles en producción porcina. Descripción del proyecto de evaluación - 2005. Revista: Porci (Madrid)</p> <p>Resumen: La Ley 16/2002 de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, incluyó dentro de las actividades sujetas a la misma la cría intensiva de cerdos en instalaciones que dispongan de más de 2.000 emplazamientos de cerdos de cría (de más de 30 kg) o 750 emplazamientos para cerdas. El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) elaboró en 2003 un Documento Guía adaptado a las condiciones españolas que, de acuerdo con el artículo 8 de la Ley 16/2002, proporciona una información precisa y fácil de manejar dirigida tanto a interesados (ganaderos y empresarios) como a las autoridades responsables de la fijación de los valores límite de emisión y de las prescripciones técnicas de carácter general que se deben aplicar en las instalaciones afectadas por la citada Ley. En el Anexo I del Documento Guía se presenta la guía tecnológica del sector porcino, en la que se aportan los fundamentos técnicos para la reducción de las emisiones contaminantes dentro de dicho sector. A lo largo de este artículo se expondrán estos fundamentos técnicos para la reducción de las emisiones contaminantes, que se deberán aplicar a lo largo de todo el proceso productivo: prácticas ambientales, uso eficiente del agua, uso eficiente de la energía, alimentación, reducción de las emisiones desde los alojamientos, reducción de las emisiones desde los almacenamientos, reducción de emisiones en la aplicación de purín al campo y técnicas para la reducción del olor. Además, se explicarán los ensayos que está coordinando el MAPA para evaluar la eficacia de estas técnicas en la disminución de emisiones, así como sus costes de implantación y mantenimiento.</p> <p>Máximo control en la manipulación de carne porcina en una sala de despiece (2001). Revista: Técnicas de laboratorio.</p> <p>Resumen: Un sistema de control en la manipulación de carne porcina en una sala de despiece, desarrollado con autómatas C200H, Compobus D y terminales táctiles NT631C de Omron, controla automáticamente todos los procesos de descarga, manipulación, despiece y almacenamiento en cámara frigorífica de carne porcina en un matadero de Vic (Barcelona).</p> | <p>Piñero, C.; Montalvo, G.; Illescas, P.; Herrero, M.; Giraldez, R.; Bigeriego, M.</p> | <p>PigCHAMP Pro-Europa, S.A., Segovia, España; Tragsega, S.A., Segovia, España; Madrid, España; Feaspor, Segovia, España; Consultor, Segovia, España; Subdir. Gen. Ord. Buenas Prácticas Ganaderas (Minist. Agric. Pesca y Aliment.), Madrid, España</p> | <p>PigCHAMP Pro-Europa, S.A., Segovia, España; Tragsega, S.A., Segovia, España; Tragsega, S.A., Madrid, España; Feaspor, Segovia, España; Consultor, Segovia, España; Subdir. Gen. Ord. Buenas Prácticas Ganaderas Omron, Madrid, España</p> |
| <p>Agència Catalana l'Aigua [Gen. Catalunya], Barcelona, España</p>   | <p>Influencia de los nitratos en la gestión de las aguas. Su presencia indeseada y sus posibles ventajas y adición en los tratamientos de aguas (2000).</p> <p>Descriptores: Agua potable; Aguas subterráneas; Aguas residuales; Sulfuros; Olor; Ahorro energético; Depuración de aguas</p> <p>Resumen: La presencia de los nitratos en las aguas subterráneas es un hecho relativamente reciente, generado básicamente por la agricultura intensiva y por el excesivo abonado de los campos de cultivo con el estiércol producido en las granjas, especialmente las de cerdos.</p>   | <p>Queralt Torrell, R</p>   | <p>Agència Catalana l'Aigua [Gen. Catalunya], Barcelona, España</p>  | <p>Agència Catalana l'Aigua [Gen. Catalunya], Barcelona, España</p>  |





| INSTITUCIONES CIENTÍFICAS                                    | TEMÁTICAS/<br>Eficiencia Energética   | INVESTIGADOR LÍDER | LABORATORIO/<br>DEPARTAMENTO                                 | CONTACTO   |
|--|---|--------------------|--|--|
| Agència Catalana l'Aigua [Gen. Catalunya], Barcelona, España | La incidencia de concentraciones excesivas de nitratos en las aguas de abastecimiento hace necesario el uso de membranas como la ósmosis inversa, técnica que resuelve este problema, pero genera otro como es la disposición del rechazo concentrado. A su vez, la presencia de nitratos en las redes de alcantarillado supone una protección frente a las posibles fermentaciones generadas por las bacterias sulfatoreductoras. También en las EDARs, cuando se dispone una zona anóxica, los nitratos son una fuente de oxígeno con el consiguiente ahorro de energía en la biodegradación de la materia orgánica. Complementariamente se propone el uso de sales nitradas solas o integradas en los coagulantes aplicados a las EDARs. Se propone una visión integrada de los costes de la ósmosis inversa en el abastecimiento con la depuración de aguas residuales en el saneamiento (A). | Queralt Torrell, R | Agència Catalana l'Aigua [Gen. Catalunya], Barcelona, España | Agència Catalana l'Aigua [Gen. Catalunya], Barcelona, España |

#### 5.4.8 Otras investigaciones

También se han localizado otras referencias sobre investigaciones en el sector no identificadas en bases de datos.

##### La primera hamburguesa artificial a partir de células madre estará lista en octubre

El científico Mark Post, que está llevando a cabo el proceso de crear una hamburguesa artificial en el laboratorio, señaló que la carne estará lista para el próximo mes de octubre. Además, los expertos señalaron que el proceso de cultivo de la carne artificial es tan laborioso que el producto final costará unos 250 euros.

En noviembre de 2011 la comunidad científica anunciaba la puesta en marcha de una investigación cuyo objetivo era crear carne artificial en un laboratorio mediante la generación de tiras de carne a partir de células madre. Con este proyecto se pretendía buscar una alternativa a la falta de alimento en ciertos lugares del mundo y reducir posibles daños ecológicos y medioambientales.

Durante su intervención, esta semana, en la reunión anual de la Academia Americana para el Avance de la Ciencia (AAAS), Post ha explicado que su equipo ya ha reproducido con éxito las células de proceso con leche de vaca y suero de ternera, acercándose un paso más a la hamburguesa artificial.

Siguiendo el ritmo del proyecto, el científico señaló que la hamburguesa estará lista "en octubre" aunque sólo en fase de prueba, con el fin de que se analice la producción de este tipo de carne por primera vez. En este sentido, apuntó que "para empezar a analizar cómo es su apariencia, su textura y si sabe a carne, habrá que esperar" todavía algo más de tiempo.

Febrero 2012

[http://www.diariodenavarra.es/noticias/mas\\_ actualidad/sociedad/la\\_primera\\_hamburguesa\\_artificial\\_partir\\_celulas\\_madre\\_estara\\_lista\\_ octubre\\_70691\\_1035.html](http://www.diariodenavarra.es/noticias/mas_ actualidad/sociedad/la_primera_hamburguesa_artificial_partir_celulas_madre_estara_lista_ octubre_70691_1035.html)

##### Tecnología espacial para mejorar el jamón ibérico

La Agencia Espacial Europea (ESA) ha adaptado tecnología espacial para crear un instrumento que calcula la cantidad de agua en carne de los jamones. Los catalogadores encargados de decidir si un jamón se merece recibir una etiqueta de calidad calificaban hasta ahora el nivel de la pieza con la mirada, el tacto y el olfato, a partir de su color, de su tacto y de su olor. Pero la cantidad de agua en carne, una de las características más decisivas para determinar la calidad, no se puede detectar a simple vista, al menos hasta ahora.

Para resolver ese problema, la ESA ha adaptado la tecnología espacial Inasmet, diseñada inicialmente para vigilar el desplazamiento de fluidos que se produce en el cuerpo de los astronautas cuando se encuentran en un vuelo espacial, para que calcule el nivel de retención de agua de los jamones. El proyecto, desarrollado por la empresa española NTE en el marco del Programa de Investigación Tecnológica de la ESA, tenía por tanto fines médicos.

La herramienta creada por la ESA está ahora integrada en la línea de producción de jamones, y así los que no cumplen los niveles de calidad exigidos son directamente apartados y utilizados para producir jamones cocido. Gracias a esto, el proceso de producción es mucho más rápido y eficaz, y además se asegura que la calidad del producto que recibe el cliente es mucho mayor. Así, los productores han aumentado un 3 por ciento sus beneficios desde que se implantó esta tecnología, y se garantiza la

excelencia del jamón curado, según información recogida por otr/press en la web de la ESA.

Este es un logro del Technology Transfer Programme Office (TTPO) de la Agencia Espacial Europea, cuyo objetivo es facilitar la adaptación de la tecnología espacial para uso civil. El TTPO es la encargada de definir el enfoque global y la estrategia para la transferencia de tecnologías espaciales, incluyendo la creación de nuevas empresas y su financiación.

Fuente: ABC.es

<http://www.abc.es/20080916/nacional-sociedad/tecnologia-espacial-para-mejorar-200809161734.html>

#### Las nuevas tecnologías y la montanera del cerdo ibérico. Monitorizar la montanera mediante la tecnología GPS

Monitorizar la montanera mediante la tecnología GPS. Una técnica que se ha empleado para la localización y seguimiento de animales salvajes, marinos, palomas mensajeras y perros. También se ha estudiado el empleo de la tecnología GPS para el estudio de diferentes variables tales como el comportamiento, la elección de áreas de pastoreo, o la monitorización y seguimiento de animales domésticos.

Sin embargo, en la realización de esta investigación, los investigadores no han localizado hasta el momento (2006) referencia alguna en la que se

trate la aplicación de la tecnología GPS a la especie porcina, debido a que, salvo en España, el engorde del cerdo en régimen extensivo es una modalidad francamente inusual.

No obstante, la cría de cerdo a campo comienza a interesar en algunas zonas del mundo con recursos naturales y razas autóctonas, como es el caso de algunos países hispanoamericanos, como Venezuela, México, Cuba y Uruguay; precisamente con cerdos criollos descendientes del Ibérico, o en Argentina donde se está practicando un cebo mixto con pienso y pasto, en las provincias de Santa Fe y Córdoba, con cerdos blancos, como lo acreditan los trabajos de González Araujo de la Universidad Central de Venezuela, Campagna de la Universidad Nacional de Rosario, Vadell de Montevideo y Ly en Cuba, entre otros. Asimismo Barbari de la Universidad de Florencia y Ferrari del CRPA-Reggio Emilia- están llevando a cabo investigaciones sobre sistemas de cría a campo con el Cinta Senese en Italia, una raza cuya potencialidad está siendo investigada por Franci de la misma universidad florentina.

Investigadores: M.A. Aparicio Tovar, J.D. Vargas Giraldo y A. Atkinson. Facultad de Veterinaria. Escuela Politécnica. Universidad de Extremadura.

Fuente: EUMEDIA. Expertos en información agroalimentaria.

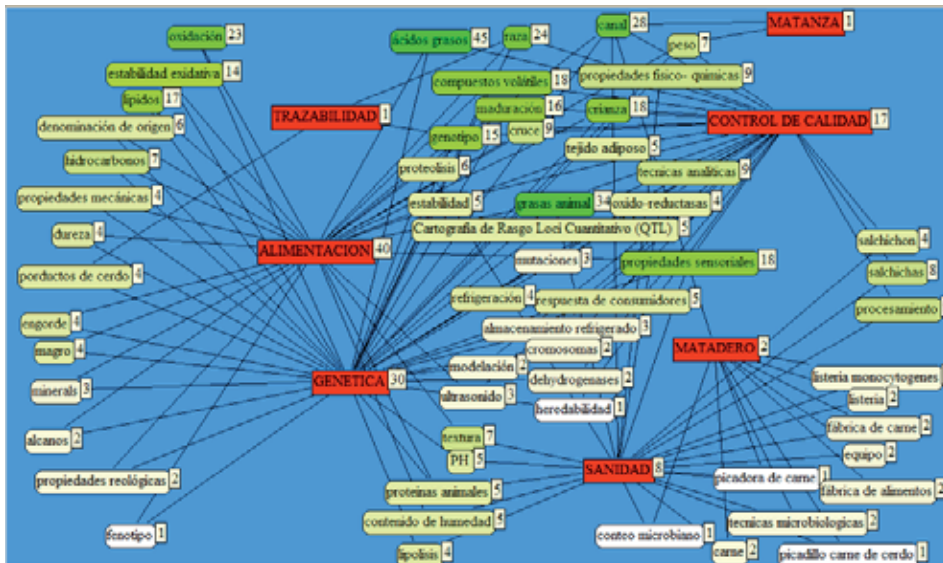
<http://www.eumedia.es/user/articulo.php?id=82>



### 5.4.9 Mapas tecnológicos

En el grafo de la Figura 3 se muestran los clusters de temas de interés en este estudio (Genética, alimentación, trazabilidad, control de calidad, matanza...).

Figura 3. Cluster de contenidos científicos de interés



## 4.2 Investigación científica. Portugal

Estudios realizados sobre el mercado del jamón en Portugal, llevados a cabo por el Instituto Español de Comercio Exterior (ICEX), hablan de la orientación regional y el pequeño volumen de producción que abarca la industria del jamón en Portugal. Aunque en los últimos años se experimentan cambios debido a la fusión de las grandes empresas alimenticias y al cierre de pequeñas empresas productoras. A la vez se observa la modernización de empresas portuguesas que están abandonando el método tradicional de fabricación por el método español.

Presunto es el nombre dado al jamón curado producido en Portugal (dry-cured Portuguese ham). Hay una gran variedad de presuntos en Portugal; entre los más famosos están

- **Jamón de Chaves** Jamón de pata blanca. Muy conocido y de mucha tradición en la pequeña industria local.

- **Jamón ibérico alentejano.** Del Alentejo, en Portugal. Jamón de pata negra; de peso inferior al jamón ibérico, no ha sido hasta fechas muy recientes cuando la industria local ha comenzado a lanzar y distribuir este producto fuera del ámbito local y familiar.

Las dos variedades de Presunto protegidos por la legislación Europea y con denominación de origen son: **Presunto de Barrancos** y **Presunto de Barroso**.

Entre las asociaciones más representativas del sector en Portugal destacan:

- **ACPA:** Asociación de Criadores de Porco Alentejano de Portugal (Ourique, Baixo Alentejo).
- **ANCPA:** Asociación Nacional de Criadores de Porco Alentejano- Sede en Elvas- Alto Alentejo.
- **UNIAPRA:** Unión de Asociaciones de Criadores de Puerco de raza Alentejana.



• **ELIPEC – AGRUPAMENTO DE PRODUTORES DE PECUÁRIA, SA:** A ELIPEC é constituída por um grupo de explorações agrícolas da região do Alentejo dedicadas principalmente à produção pecuária de produtos de qualidade (Bovinos, Ovinos, Suínos e Caprinos). A actividade da ELIPEC inclui: Comercialização de Produtos Pecuários; Assistência Técnica a explorações; Apoio e controlo da produção. Av. de Badajoz, 3 - Apartado 234 – 7350-903 Elvas Tel.: 268 629 354 Fax: 268 621 173. mail:geral@elipec.pt

• **NATUR-AL-CARNES – AGRUPAMENTO DE PRODUTORES PECUÁRIOS DO NORTE ALENTEJANO, SA.** Parque de Leilões de Gado. Estrada Nacional, N. 246 7300 Portalegre.e-mail: natur-al-carnes@iol.pt. telef: 245 366 227. fax: 245 366 227.

• **CARNES DO CAMPO BRANCO – AGRUPAMENTO DE PRODUTORES PECUÁRIOS, SA.** Morada: Av. dos Bombeiros Voluntários, 13, 7780 -122 Castro Verde. e-mail: carnescampobranco@iol.pt. telef: 286 327293 - 286 322818. fax: 286 328583







| INSTITUCIONES CIENTÍFICAS   | ÁREAS DE TRABAJO  |
|---|---|
| <p>Centros de Experimentación de la Dirección Regional de Agricultura e Pescas do Alentejo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• C.E.A.A</li><li>Centro de Experimentação do Alto Alentejo.</li><li>• C.E.C.A</li><li>Centro de Experimentação do Centro Alentejo</li><li>• C.E.B.A</li><li>Centro de Experimentação do Baixo Alentejo</li><li>• N.E.L.</li><li>Núcleo de Experimentação dos Lameirões</li></ul> | <p>C.E.A.A, C.E.C.A., C.E.B.A., e o Núcleo de Experimentação dos Lameirões, estão situados em concelhos e distritos diferentes, com uma área total de 4.100 ha, dedicando-se a actividades Experimentação e divulgação no sector agro-pecuário e Silvícola.</p> <p>Em simultâneo, desenvolvem-se actividades produtivas com o objectivo de demonstração à escala real nas áreas das culturas arvenses de sequeiro e regadio, da vinha, do olival e da pecuária extensiva para produção de carne com base nas raças autóctones de bovinos (Mertolenga e Alentejana) ovinos (Merino Branco e Preto, Campaniça), caprinos (Serpentina) e suínos (Alentejana).</p>  |
| <p>ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE ELVAS</p>   | <p>Efeito dos Taninos da Bolota Na Digestibilidade da Proteína Bruta de Dietas de Porcos Alentejanos de Montanheira – 2009</p> <p>Ribeiro, G. Pacheco, Farinha, N., Santos, R. et al. Efeito de três alimentos diferentes sobre as características físico-químicas do músculo Longissimus dorsi do porco de raça Alentejana. Rev. de Ciências Agrárias, jan. 2007, vol.30, no.1, p.375-384. ISSN 0871-018X.</p> <p>Ribeiro, G. Pacheco, Farinha, N., Santos, R. et al. Estimativa da ingestão e digestibilidade de erva e bolota em porcos alentejanos pela técnica dos n-alcanos. Rev. de Ciências Agrárias v.30 n.1 Lisboa jan. 2007</p> <p>Santos, R.; Ribeiro, G.P; Farinha, N.; Barradas, A. ; Neves, J.A. Bento, P. (2005). Influência de diferentes alimentos sobre as características da gordura do porco de raça alentejana. (aguarda publicação na Revista de Ciências Agrárias)</p> <p>Pacheco Ribeiro, G.; Oliveira M.; Farinha N. e Santos R. (2005). Estudo do impacto, em análises organolépticas, dos atributos individuais na apreciação global de lombo de porco de raça Alentejana. III Jornadas Ibéricas de Raças Autóctones e Produtos Tradicionais. Elvas.</p> <p>Pacheco Ribeiro, G.; Farinha N.; Santos R. e NEVES J.(2005). Efeito de três alimentos diferentes sobre os parâmetros físico-químicos do músculo Longissimus dorsi do porco de raça Alentejana. Jornadas ICAM. Évora. (aguarda publicação na Revista de Ciências Agrárias)</p> <p>Farinha, N.C.; Santos R.; Ribeiro, G.; Marques, S.; Melo, A.; Bento, C.; Rodrigues, A.; Matos, M. (2005). Influência da pastagem natural na produção de carne de porco da raça alentejana. XXVI Reunião de Primavera da Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens, Portalegre, 20-22 de Abril de 2005 (a publicar na revista Pastagens e Forragens).</p> <p>Marques, S.; Farinha, N. (2003). Avaliação da disponibilidade de uma pastagem natural para porcos de raça Alentejana sujeitos a três regimes alimentares. Comunicação apresentada na XXIV Reunião de Primavera da Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens (Palmela 2003). (a publicar na revista Pastagens e Forragens).</p> <p>Farinha, N., Santos, R., Bento, P., Barradas, A., Ribeiro, M.G., 2003. Efeito da restrição alimentar na produção de porco da raça Alentejana para produção de carne, II Jornadas Ibéricas de Razas Autóctonas y Productos Tradicionales, Diputación Provincial de Sevilla, Sevilla.</p> <p>Pacheco Ribeiro, G., Farinha, N., Santos R., 2003. Prova organoléptica de lombo (Longissimus dorsi) de porco de raça Alentejana produzido em diferentes regimes alimentares, II Jornadas Ibéricas de Razas Autóctonas y Productos Tradicionales, Diputación Provincial de Sevilla, Sevilla.</p> |



| INSTITUCIONES CIENTÍFICAS  | ÁREAS DE TRABAJO  |
|--|---|
| ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE ELVAS   | <p>Pacheco Ribeiro, G., Farinha, N., Santos, R., Neves, J., 2003. Efeito da restrição alimentar sobre os parâmetros físico-químicos do músculo Longíssimos dorsi do porco de raça Alentejana. II Jornadas Ibéricas de Razas Autoctonas y Productos Tradicionales. Diputación Provincial de Sevilla, Sevilla.</p> <p>Neves, J.; Bento, P.; Farinha, N.C.; Freitas, A. (2000). Influência da dieta de engorda e do peso de abate sobre as características da carcaça do porco Alentejano. Congresso de Zootecnia, Santarém, 2-4 Novembro 2000.</p>  |
| Univ. Porto, CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos. Grupos de Investigação: Genes, Genómica Populacional e Características. Rspnsable: Albano Gonçalo Beja Pereira. <a href="http://cibio.up.pt/main.php?content=groups&amp;id=genepop">http://cibio.up.pt/main.php?content=groups&amp;id=genepop</a>   | Beja-Pereira A, Bento P, Ferrand N and Brenig B (2001) Genetic polymorphism of the 17th Exon at the Porcine RYR1 locus: a new variant in a local Portuguese pig breed demonstrated by PCR-SSCP analysis. Journal of Animal Breeding and Genetics 118, 271-274.  |
| UNIV EVORA. ICAM Instituto de Ciências Agrárias Mediterrânicas (ICAM), PORTUGAL. <a href="http://www.icam.uevora.pt/">http://www.icam.uevora.pt/</a>   | <p>Cancela d'Abreu, M., Freitas, A.B., Klutschke, M.C., Simões, F. &amp; Almeida, J.A. (2000). Utilisation digestive chez le porc Alentejano en croissance de trois régimes à base de triticale et de foin de luzerna. CIHEAM-OPTIONS MEDITERRANÉENES 41: 147-150.</p> <p>Charneca, R., Milhano, A., Neno, C. &amp; Tirapicos Nunes, J. (2000). Avaliação quantitativa e qualitativa de ejaculados de varrascos alentejanos. CIHEAM-OPTIONS MEDITERRANÉENES 41: 93-98.</p> <p>Freitas, A.B., Cancela d'Abreu, M., Klutschke, M.C., Simões, F. &amp; Almeida, J.A. (2000). Influence de l'alimentation avec triticale et foin de luzerne pendant la période de préfinition de porcs Alentejanos sur la composition tissulaire des carcasses au début et à la fin de la finition en "Montanhaira". CIHEAM-OPTIONS MEDITERRANÉENES 41: 155-158.</p> <p>Neves, J., Sabio, E., Monte Costa, A. &amp; Freitas, A.B. (2000). The effect of slaughter age on chemical and physical characteristics of dry cured ham of Alentejano pig fattened on acorns. CIHEAM-OPTIONS MEDITERRANÉENES 41: 257-262.</p> |
| INETI - Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação. DTIA Departamento de Tecnologia de Indústrias Alimentares. R VALE FORMOSO 1, P-1900 LISBON, PORTUGAL. <a href="http://www.ineti.pt/ineti/ineti_frameset.aspx">http://www.ineti.pt/ineti/ineti_frameset.aspx</a>   | <p>ÁREAS DE COMPETÊNCIA:<br/>TECNOLOGIA DOS ALIMENTOS: Carnes e produtos cárneos: Alimentos para animais. SEGURANÇA E QUALIDADE DOS ALIMENTOS: Química, bioquímica e física dos alimentos; Microbiologia dos alimentos; Resíduos e contaminantes; Análise sensorial; Embalagem dos alimentos; Sistema de controlo da qualidade HACCP. ENGENHARIA DOS ALIMENTOS: Modelização de processos de conservação de alimentos (congelação; desidratação, atmosfera modificada); Cálculo de processos térmicos. Qualidade de produtos cárneos tradicionais alentejanos em função das opções tecnológicas de fabrico. Projecto PROQUAL (Programa IDEIA)</p>  |
| Estação Zootécnica Nacional. Serviço operativo do Instituto Nacional de Investigação Agrária. A Estação Zootécnica Nacional (EZN) é o organismo que em Portugal promove e realiza actividades de Investigação e Desenvolvimento (I&D) e Formação, com destaque para a promoção da Ciência e criação de Tecnologia em Produção Animal<br>Fonte Boa2005-048 Vale de Santarém . Telefone / Fax : 243767300 / 243767307.<br>ezn.inia@mail.telepac.pt | <p>Oliveira OER (2007). O porco Alentejano. Seminário "Produção Animal Sustentável - Contributo da EZN", CNEMA Santarém, 8 de Junho de 2007 (Palestra).</p> <p>Belo, CC (2006) O montado, o porco da raça Alentejana e a qualidade da gordura subcutânea. Resultados de um estudo conduzido com associados da associação de criadores de Porco Alentejano. O Porco da Raça Alentejana e o declínio do Sobreiro e da Azinheira - Primeiras Jornadas Técnicas da Feira de Garvão; Ed: JB Ramos e AM Santana; Edições Colibri/Ass. Criadores de Porco Alentejano; Lisboa, 2006; ISBN: 972-772-638-0; pp.21-42</p> <p>Resumo: Em Portugal existem actualmente cerca de 1,2 milhões de hectares de montado e apenas uma pequena área, entre 126 a 169 mil hectares, está relacionada com a produção de porco da raça Alentejana (Évora, 2004 e UNIAPRA, 2004).</p>   |



| INSTITUCIONES CIENTÍFICAS   | ÁREAS DE TRABAJO   |
|---|--|
| <p>Estação Zootécnica Nacional. Serviço operativo do Instituto Nacional de Investigação Agrária. A Estação Zootécnica Nacional (EZN) é o organismo que em Portugal promove e realiza actividades de Investigação e Desenvolvimento (I&amp;D) e Formação, com destaque para a promoção da Ciência e criação de Tecnologia em Produção Animal<br/>Fonte Boa2005-048 Vale de Santarém . Telefone / Fax : 243767300 / 243767307.<br/>ezn.inia@mail.telepac.pt</p> | <p>No sistema de exploração do porco da raça Alentejana evidenciam-se a bolota, pela sua elevada proporção em hidratos de carbono e gordura e as características adipogénicas dos porcos, acentuadas pela idade e o peso ao abate, que originam produtos de elevada qualidade relacionada com as particularidades da gordura depositada – proporções elevadas de ácidos gordos monoinsaturados (nomeadamente em ácido oleico) e menores em ácidos gordos saturados.</p>  |
| <p>CIISA (Interdisciplinary Centre of Research in Animal Health). Fac Vet Med, Universidade Técnica de Lisboa.</p>  | <p>ELIAS, M., BARRETO, A.S., FRAQUEZA, M.J. – Caracterização do processo de fabrico de chouriço tradicional alentejano. Revista Portuguesa de Zootecnia, 2006, XIII (1), 1-12.</p> <p>Effects of selection for high growth rate and path for growth on tenderness of longissimus dorsi and biceps femoris muscles from Alentejano young bulls. Programa PTDC/06 (PTDC/CVT/2006/65707). FCT. 2008-2010. 95 620 €.</p> <p>Perfil de aminoácidos livres em presuntos portugueses de cura rápida (Free amino acids profile in short ripening Portuguese dry-cured hams). Mário A. Gonçalves Quaresmal, Cristina M. P. Mateus Alfaial, Ana F. Assunção Xavier2, Ana M. Carvalho Partidário2, Maria José C. Mimoso2 e José A. Mestre Prates1*<br/>1 Faculdade de Medicina Veterinária – CIISA, Rua Professor Cid dos Santos, Pólo Universitário do Alto da Ajuda, 1300-477 Lisboa, Portugal.<br/>2 INETI, Estrada do Paço do Lumiar, nº 22, 1649-038 Lisboa, Portugal.<br/>Fax: (351) 21 365 28 82<br/><a href="http://www.fmv.utl.pt/spcv/PDF/pdf3_2003/545_19_24.pdf">http://www.fmv.utl.pt/spcv/PDF/pdf3_2003/545_19_24.pdf</a></p> |
| <p>CIISA (Interdisciplinary Centre of Research in Animal Health). Fac Vet Med, Universidade Técnica de Lisboa.<br/>Centro de Ecologia Aplicada “Prof. Baeta Neves” (CEABN) é um centro de investigação integrado no Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa.</p> <p><a href="http://www.isa.utl.pt/ceabn/category/1/20/revistas-internacionais/">http://www.isa.utl.pt/ceabn/category/1/20/revistas-internacionais/</a></p>           | <p>Effects of pasture on the nutrition of free-ranging Alentejano pigs.</p> <p>GENERAL COORDINATION: Manuel d’Abreu (Universidade de Évora).<br/>TEAM CEABN: Miguel Bugalho (Coordenação).</p> <p>OTHER INSTITUTIONS: Instituto de Ciências Agrárias e Mediterrânicas (ICAM/EU) e Universidade de Évora.</p> <p>ABSTRACT: On the traditional silvo-pastoral system of Alentejano pigs (Montanha in Portugal and Dehesa in Spain), acorns are a fundamental source of energy for the fattening period and are complemented with the protein from the available pasture, under the oak canopy. Montanha lasts from October to February, while there are acorns available, and these establish the basis for the calculation of stocking rates (1 pig to 1.5-2 ha). Although the chemical composition of these feeds (acorns and pasture) is well documented, there is a lack of knowledge about their intake and digestibility, mainly due to the absence of tested methodologies in pigs.</p>   |



### 4.3 Investigación científica asociada al Cerdo Blanco

A continuación se muestran las investigaciones científicas en cerdo blanco recuperadas en los últimos años, en las áreas de interés (Ganadería intensiva, tecnología de la carne y producción de jamón).

De forma general las instituciones españolas y los investigadores que trabajan en estos temas son:

- **GANADERÍA INTENSIVA:** Centro UdL- IRTA (Área de Producción Animal; Universidad de Lleida (Departamento de Producción Animal) y Universidad Autónoma de Barcelona (Ciencia Animal y Alimentos). Investigadores: D. Babot; M. Hernández-Jover; G. Caja; C. Santamarina; J.J. Ghirardi. Trazabilidad en la producción porcina intensiva utilizando sistemas de identificación animal convencionales y electrónicos.
- **GANADERÍA INTENSIVA:** Esc. Tec. Super. Ing. Agron. (Madrid- España). Investigadores: Daza, A.; Mateos, A. Efecto del tipo genético, sexo, edad-peso, modelo de explotación y manejo antes del sacrificio sobre la calidad de la carne de cerdo blanco
- **GANADERÍA INTENSIVA:** Inst. Murciano Investigación Desarrollo Agrario Alimentario (IMIDA), La Alberca (Murcia). Investigadores: Galián, M.; Peinado, B.; Poto, A. Estudio comparativo de las características de la canal y de la carne del cerdo chato murciano y su cruce con cerdo ibérico, explotados en sistema intensivo.
- **GANADERÍA INTENSIVA:** Dep. Sanid. Anim. Microbiol. Inmunol. Fac. Vet., León, España Autores: Rodríguez Ferri, E.F. Participación bacteriana en procesos respiratorios del cerdo (las características del sistema intensivo y la extrema selección de las razas y cruces utilizados facilitan la aparición de problemas respiratorios de toda índole. Pleuroneumonía porcina. Neumonía hemorrágica y necrótica. Pleuroneumonía porcina).
- **TECNOLOGÍA DE LA CARNE:** Universidad de Zaragoza (Departamento de Producción Animal, Facultad de Veterinaria). Investigadores: Cilla, I.; Martínez, L.; Beltrán, J.A.; Roncalés, P. Efecto de la conservación sobre la calidad de jamón curado: centros envasados al vacío refrigerados y piezas envasadas a vacío congeladas
- **TECNOLOGÍA DE LA CARNE:** IRTA. Investigadores: Grèbol, N. Evaluación del Riesgo en las nuevas tecnologías de procesado del jamón curado.
- **TECNOLOGÍA DE LA CARNE:** Universidad de Extremadura (Facultad de Veterinaria); Investigadores: Estévez, Mario; Ventanas, Jesús; Ventanas, Sonia; Ramírez, Rosario; Cava, Ramón. Deterioro de la carne fresca de cerdo durante la refrigeración: cambios en el perfil de ÁCIDOS GRASOS Y GENERACIÓN DE COMPUESTOS VOLÁTILES (análisis de los músculos Longissimus dorsi de cerdo Ibérico y de cerdo blanco, para evaluar los cambios en perfil de ácidos grasos y de compuestos volátiles sucedidos durante 10 días de almacenamiento en refrigeración).
- **TECNOLOGÍA DE LA CARNE:** Universidad de Castilla- La Mancha (Facultad de Química). Investigadores: Soriano Pérez, A.; Quiles Zafra, E.; García Ruiz, A. Determinación de la composición química de pernils frescos mediante espectroscopia en el infrarrojo cercano (el método se aplicó al análisis de los músculos Semimembranosus y Biceps femorus de pernils frescos procedentes de tres cruces genéticos de cerdo blanco de la raza Duroc).
- **PRODUCCIÓN DE JAMÓN:** Universidad de Castilla- La Mancha (Facultad de Ciencias Químicas). Investigadores: García Ruiz, A.; Soriano Pérez, A.; Mariscal Contreras, C. Estudio de las propiedades de interés tecnológico propias de la microbiota presente en el jamón curado español. Se describen diferentes métodos para identificar la actividad enzimática proteolítica y lipolítica de los diferentes microorganismos aislados del jamón curado.
- **PRODUCCIÓN DE JAMÓN:** Campofrío Alim. S.A y Universidad de Córdoba (Dep. Quim. Anal. Ecol. Fac. Cienc.). Investigadores: García-Garrido, J.A.; Quiles-Zafra, R.; Tapiador, J.; Luque de Castro, M.D. Defectos de calidad en el jamón serrano y su relación con parámetros composicionales, índice de proteOLISIS Y PH de la materia prima (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 [LandracexDuroc] y [(LandracexDuroc)xPenarland] y la fecha en que se obtiene la materia prima (meses de Diciembre, Febrero, Abril y Junio). Las variables estudiadas fueron el pH, contenido mioglobina, índice de proteolisis parámetros composicionales (contenidos en humedad, proteína y grasa intramuscular).
- **PRODUCCIÓN DE JAMÓN:** Universidad de Córdoba (Facultad de Veterinaria, Departamento de Bromatología). Investigadores: Bar-



co Alcalá, E.; García Gimeno, R.M.; Castillejo Rodríguez, A.M.; Zurera Cosano, G... Supervivencia de *Yersinia enterocolitica* en jamón curado envasado al vacío y almacenado a 4°, 8° y 15 °C.

• **PRODUCCIÓN DE JAMÓN:** Universidad Politécnica de Valencia y Universidad de Extremadura. Investigadores: (Grau, Raul), (Albarracin,

William), (Toldra, Fidel), (Antequera, Teresa), (Barat, Jose M.). Estudio de las fases de salado y post salado en jamones ibéricos frescos y descongelados (comparación con la materia prima de cerdo blanco).

A continuación se puede consultar información específica de cada una de las investigaciones recuperadas en relación al cerdo blanco.

### Ganadería intensiva

#### SUSTAINED BIOLOGICAL EFFECTS OF PORCINE INTERLEUKIN 5 DELIVERED TO PIGS AS RECOMBINANT PROTEIN OR VIA A DNA VECTOR

Título: Sustained biological effects of porcine interleukin 5 delivered to pigs as recombinant protein or via a DNA vector

Author(s): Andrew, Marion<sup>1</sup>, Morris, Kirsten<sup>1</sup>, Bruce, Matt<sup>1</sup>, O'Neil, Terri<sup>1</sup>, Jansen, Elisa<sup>1</sup>, Coupar, Barbara<sup>1</sup>, Strom, David<sup>1</sup>

Source: CYTOKINE Volume: 40 Issue: 3 Pages: 193-200 Published: DEC 2007

Abstract: The ability of cytokines to act as natural immunotherapeutics to enhance the health and the disease resistance of animals is of particular interest to the intensive livestock industries. Antibiotics have been used for such purposes over a long period of time, however, there is growing concern that this practice will enhance the development of antibiotic resistance in a range of bacterial pathogens. In several species, interleukin 5 (IL-5) is known to enhance B cell activity and to increase the numbers of eosinophils in blood and tissues. In this report, IL-5 was delivered to pigs, either as a recombinant protein or via a DNA delivery vector and was shown to elevate eosinophils in blood over a sustained period. Interleukin 3, a potent haemopoietic factor, did not synergise with IL-5 when both cytokines were given together, but did prime the pigs for a stronger response to IL-5. These results demonstrate that IL-5 can readily be delivered to commercial pigs to elicit a significant biological effect. Crown copyright (c) 2007 Published by Elsevier Ltd. All rights reserved.

Addresses:

1. CSIRO Livestock Ind, AAHL, Geelong, Vic 3220 Australia E-mail Addresses: amarion@bigpond.net.au, kirsten.morris@csiro.au, matt.bruce@csiro.au, terri.o'neil@csiro.au, jansen@wehi.edu.au, barbara.coupar@btinternet.com, david.strom@csiro.au



## TRAZABILIDAD EN LA PRODUCCIÓN PORCINA INTENSIVA UTILIZANDO SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN ANIMAL CONVENCIONALES Y ELECTRÓNICOS

Equipo de Investigación: D. Babot<sup>1,2</sup>, M. Hernández-Jover<sup>3</sup>, G. Caja<sup>3</sup>, C. Santamarina<sup>2</sup>, J.J. Ghirardi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Área de Producción Animal, Centre UdL-IRTA. Lleida, España. email: dbabot@prodan.udl.es

<sup>2</sup> Departament de Producción Animal, Universitat de Lleida. 25191 Lleida, España

<sup>3</sup> Ciència Animal i Aliments, Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra, España

Revista Computadorizada de Producción Porcina. Volumen 12 (número 1) 2005.

### RESUMEN

Se emplearon un total de 1 032 cerdos, engordados y sacrificados en condiciones comerciales, que se identificaron con 5 mecanismos diferentes: crotal convencional plástico (CC), crotal electrónico half-duplex (CH), crotal electrónico full-duplex (CF), inyectable half-duplex (IH, 32 mm) e inyectable full-duplex (IF, 34 mm), empleando crotales con dos sistemas cierre de seguridad (A: abiertos, y C: cerrados). Después de la identificación se realizó el seguimiento de los animales e identificadores sin que en ningún caso se observara ningún efecto negativo en la salud de los animales. La capacidad de lectura de los mecanismos se evaluó empleando antenas portátiles ISO.

Durante los periodos de granja y transporte no se obtuvieron grandes diferencias entre crotales (2.8 %) e inyectables (1.7 %), obteniendo sólo diferencias ( $P < 0.05$ ) entre los crotales CH-C (5.7%) y los inyectables IH (1.3%). Se produjeron únicamente fallos electrónicos en los crotales CF (0.7 %). En matadero existieron pérdidas de crotales convencionales (1.7%), electrónicos half-duplex (4.4%) y electrónicos full-duplex (5.7%), obteniendo además un 1.5% de fallos de lectura en crotales electrónicos. La mejor trazabilidad de los identificadores se ha obtenido para los inyectables half-duplex (98.7%) y full-duplex, (97.9%) sin obtener diferencias significativas con los crotales CC-C (9.3%). La menor trazabilidad se obtuvo para los crotales electrónicos half-duplex (90.6%) y full-duplex (88.6%).

La identificación de los cerdos usando transpondedores inyectados intraperitonealmente parece ser un sistema de identificación fiable para mejorar la trazabilidad de los cerdos en condiciones prácticas. Asimismo, el uso combinado de procedimientos de identificación convencionales y electrónicos puede ser una buena estrategia que contribuya de forma simultánea a la mejora de la gestión del rebaño y a la trazabilidad de la cadena de la carne porcina.

Palabras claves: cerdos, identificación electrónica, crotales, inyectables, trazabilidad

Título corto: Trazabilidad en cría porcina intensiva



## ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEMS FOR INTENSIVE LIVESTOCK PRODUCTION

Titulo: Environmental management systems for intensive livestock production

Author(s): O'Neill, C.; Magette, W. L.

Source: Livestock Environment VII, Proceedings Pages: 327-333 Published: 2005

In Ireland, an environmental management system (EMS) is a core part of intensive animal production as dictated by the integrated pollution control (IPC) licences issued under the authority of the Irish Environmental Protection Agency. An EMS will continue to be an intricate part of forthcoming Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) licences for these enterprises, which are soon to be enacted under Ireland's Protection of the Environment Act 2003 (and the EU's IPPC Directive (96/61/EC)).

An EMS requires a cycle of continuous improvement consisting of four phases, commonly called in Deming-language-plan, do, check, and act. An EMS is generally site specific. This paper shows how a generic EMS (basic guidelines) can be devised to incorporate Best Available Techniques (BAT) that are most appropriate for a specific production enterprise. Design constraints taken into account include EU guidelines on BAT, and management practices typically used for pig production in Western Europe. A menu approach was adopted to give producers flexibility of choice in selecting BAT that can be implemented within practical and technical constraints at a given production facility, yet achieve required environmental standards.

Our analysis suggests that the main benefit of an EMS incorporating BAT is consolidation of regulatory constraints into a single document, which could be ultimately used to obtain ISO 14001 certification.

Addresses: 1. Univ Coll Dublin, Dept Biosyst Engrn, Dublin 2, Ireland

## FARM MANAGEMENT AND ECONOMIC EFFECTS OF ORGANIC INTENSIVE LIVESTOCK FARMING

Titulo: Farm management and economic effects of organic intensive livestock farming

Author(s): Kratochvil R, Kaliski O, Dorninger M, Hambrusch J, Freyer B Source: BERICHTE UBER LANDWIRTSCHAFT Volume: 82 Issue:1 Pages: 101-129 Published: MAR 2004

Abstract: The objective of the contribution presented is to evaluate a widespread adoption of organic livestock farming in the region Mostviertel-Eisenwurzen from a farm management and economic point of view. The comparison between conventional and organic production is based on Linear Programming (LP) Models drawn up for seven different farms (farm types fattening pig, breeding pig, fattening & breeding pig, each of it with a model for extensive and intensive farming, one model for the farm type fattening cattle). The results of the LP-Models show differences in marginal income and the marginal income less additional costs caused by conversion to organic farming like investments, inspection fee etc. Based on the LP-Models, the potential emissions of greenhouse gases of each farm model are quantified. In a next step, the external costs of different farming systems are assessed by linking the emissions to cost factors. In the case of premium prices for organic produce, marginal incomes are as a rule higher in the organic pig farms. Contrary, marginal income is lower in the fattening cattle farm. When assuming conventional prices, marginal incomes decrease sharply in organic farming. The aggregation of the findings for the single farm models to the regional level shows a reduction in external costs under organic cultivation which is due mainly to the avoidance on N fertilizers and a lower input of bought in concentrates.

Addresses: 1. Agr Univ Vienna, Inst Okol Landbau, A-1180 Vienna, Austria

2. Agr Univ Vienna, Inst Agrarokon, A-1190 Vienna, Austria E-mail Addresses: oliver.kaliski@boku.ac.at



## **EFFECTO DEL TIPO GENÉTICO, SEXO, EDAD-PESO, MODELO DE EXPLOTACIÓN Y MANEJO ANTES DEL SACRIFICIO SOBRE LA CALIDAD DE LA CARNE DE CERDO BLANCO**

Núm. Registro: 171494  
Autores: Daza, A.; Mateos, A.  
Lugar de trabajo: Esc. Tec. Super. Ing. Agron. Madrid, Madrid, España  
ISSN: 1130-8451  
Revista: Porci (Madrid)  
Datos Fuente: 2004, (84): 78-93, 43 Ref  
Tipo de documento: Artículo de revista  
Lengua: Español  
Localización: ICYT  
Descriptores: Ganado porcino; Calidad de los alimentos; Carne de cerdo; Factores genéticos  
Clasificación: 310408 , Porcinos

Resumen: Las principales desviaciones de la calidad de la carne porcina están ligadas a aspectos genéticos (carnes PSE, DFD, RSE), al sexo (olor sexual de los machos enteros), a la edad- peso al sacrificio y al manejo de los animales antes del mismo (carga, transporte, tiempo de reposo antes de la matanza y método de insensibilización utilizado). El modelo de explotación adoptado (intensivo clásico, al aire libre, extensivo, ecológico) parece que, per se, tiene una escasa influencia sobre los atributos organolépticos de la carne que, sin embargo, están muy relacionados con factores inherentes al mismo (alimentación, actividad física desarrollada, etc.). En el presente capítulo se revisan, concisamente, los posibles efectos de los factores de influencia precitados obviando deliberadamente el estudio de la incidencia de la alimentación, aspecto que, por su especial importancia, es tratado ampliamente en otros temas de esta monografía. (A)

## **ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL Y DE LA CARNE DEL CERDO CHATO MURCIANO Y SU CRUCE CON CERDO IBÉRICO, EXPLOTADOS EN SISTEMA INTENSIVO.**

Autores: Galián, M.; Peinado, B.; Poto, A.  
Lugar de trabajo: Inst. Murciano Investigación Desarrollo Agrario Alimentario (IMIDA), La Alberca (Murcia), España  
ISSN: 0300-5755  
Revista: Alimentaria Datos Fuente: 2006, (371): 113-114, 0 Ref  
Tipo de documento: Artículo de revista  
Localización: ICYT  
Descriptores: Ganado porcino; Cruces; Mejora genética animal; Canal porcino; Análisis bioquímico



## **PARTICIPACIÓN BACTERIANA EN PROCESOS RESPIRATORIOS DEL CERDO.**

Autores: Rodríguez Ferri, E.F.

Lugar de trabajo: Dep. Sanid. Anim. Microbiol. Inmunol. Fac. Vet., León, España ISSN: 0210-5659

Revista: Nuestra cabaña

Fuente: 2002, (318): 86-91,

Tipo de documento: Artículo de revista

Localización: ICYT

Descriptorios: Ganado porcino; Patología animal; Enfermedades respiratorias Clasificación: 310408 , Porcinos

Resumen: A nadie se le escapa hoy que la incidencia de los procesos que afectan al aparato respiratorio del cerdo repercuten directamente en la rentabilidad de su explotación. Las características del sistema intensivo y la extrema selección de las razas y cruces utilizados facilitan la aparición de problemas respiratorios de toda índole. Pleuroneumonía porcina. Neumonía hemorrágica y necrótica. Pleuroneumonía porcina.

### Tecnología de la carne

## **EFFECTO DE LA CONSERVACIÓN SOBRE LA CALIDAD DE JAMÓN CURADO: CENTROS ENVASADOS A VACÍO REFRIGERADOS Y PIEZAS ENVASADAS A VACÍO CONGELADAS**

Núm. Registro: 176699

Autores: Cilla, I.; Martínez, L.; Beltrán, J.A.; Roncalés, P.

Lugar de trabajo: Tecnología Alimentos Dep. Producción Animal Ciencia Alimentos Fac. Veterinaria Univ. Zaragoza, Zaragoza, España

ISSN: 0210-5543

Revista: Cárnica 2000

Fuente: 2006, 33(265-266): 109-110, 3 Ref

Tipo de documento: Artículo de revista

Localización: ICYT

Descriptorios: Industria cárnica; Jamón serrano; Envasado de alimentos; Envasado al vacío; Alimentos congelados; Propiedades organolépticas

Clasificación: 330913 , Conservación de alimentos

## **EVALUACIÓN DEL RIESGO EN LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE PROCESADO DEL JAMÓN CURADO.**

Núm. Registro: 173316

Autores: Grèbol, N.

Lugar de trabajo: Inst. Recerca Tecnologia Agroalimentàries (IRTA), Monells (Girona), España

ISSN: 0210-5543

Revista: Cárnica 2000

Fuente: 2005, 32(especial): 33-36,

Tipo de documento: Artículo de revista

Localización: ICYT

Descriptorios: Industria cárnica; Productos curados; Jamón serrano; Trazabilidad; Higiene de los alimentos; Contaminación alimentaria



## DETERIORO DE LA CARNE FRESCA DE CERDO DURANTE LA REFRIGERACIÓN: CAMBIOS EN EL PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS Y GENERACIÓN DE COMPUESTOS VOLÁTILES

Núm. Registro: 161132

Autores: Estévez, Mario; Ventanas, Jesús; Ventanas, Sonia; Ramírez, Rosario; Cava, Ramón.

Lugar de trabajo: Fac. Vet. Univ. de Extremadura, Cáceres, España

ISSN: 0300-5755

Revista: Alimentaria

Fuente: 2003, 40 (346): 47-53, 29 Ref

Tipo de documento: Artículo de revista

Localización: ICYT

Descriptores: Carne de cerdo; Alimentos refrigerados; Alteración de alimentos; Ácidos grasos; Compuestos volátiles

Resumen: Los músculos Longissimus dorsi de cerdo Ibérico y de cerdo blanco fueron analizados para evaluar los cambios en perfil de ácidos grasos y de compuestos volátiles sucedidos durante 10 días de almacenamiento en refrigeración. Tras el periodo a refrigeración se incrementó la cantidad de ácidos grasos libres (AGL) debido principalmente a un incremento de ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) ( $p < 0,05$ ) en dicha fracción lipídica. Estos AGPI se incrementaron como consecuencia de la lipólisis en lípidos neutros donde se observa un descenso significativo en la proporción de dichos ácidos grasos. En los lípidos polares, los porcentajes de ácido palmítico y el total de AGS disminuyeron significativamente ( $p < 0,05$ ) en los dos grupos de estudio, siendo en los m. Longissimus dorsi de cerdo blanco donde se observó la reducción más acusada ( $p < 0,05$ ). Los lomos de cerdo Ibérico presentan tras 10 días a refrigeración mayor porcentaje de AGMI y menor de AGPI ( $p < 0,05$ ). Los compuestos volátiles mayoritarios que se generaron...(A).

## DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE PERNILES FRESCOS MEDIANTE ESPECTROSCOPIA EN EL INFRARROJO CERCANO

Núm. Registro: 150462

Autores: Soriano Pérez, A.; Quiles Zafra, E.; García Ruiz, A..

Lugar de trabajo: Fac. Quim. Univ. Castilla-La Mancha Dep. Quim. Anal. Tecnol. Alimentos, Ciudad Real, España; Campofrío, Torrijos (Toledo), España

ISSN: 0300-5755

Revista: Alimentaria

Fuente: 2001, 38 (326): 39-44, 32 Ref

Tipo de documento: Artículo de revista

Localización: ICYT

Descriptores: Jamón; Carne de cerdo; Control de calidad; Análisis de alimentos; Espectroscopía IR

Resumen: Se ha realizado la calibración y la validación de un método de análisis simultáneo de la humedad, la grasa y la proteína en carne fresca utilizando un equipo NIRSystemFoss Meatspec 28800 que recoge el espectro de transmitancia en el infrarrojo cercano. Las ecuaciones se obtuvieron mediante Regresión por Mínimos Cuadrados Parciales (PLS). Los errores típicos de la calibración (SEC) fueron 0,48, 0,53 y 0,43 y los de la predicción (SEP) fueron: 0,56, 0,62 y 0,49 para la determinación de la humedad, la grasa y la proteína, respectivamente. El método se aplicó al análisis de los músculos Semimembranosus y Biceps femorus de pernils frescos procedentes de tres cruces genéticos de cerdo blanco de la raza Duroc (A).





## Producción del jamón

**PROPIEDADES DE INTERÉS TECNOLÓGICO DE LA MICROBIOTA PRESENTE EN EL JAMÓN CURADO ESPAÑOL: REVISIÓN**

Núm. Registro: 151337

Autores: García Ruiz, A.; Soriano Pérez, A.; Mariscal Contreras, C.

Lugar de trabajo: Dep. Quim. Anal. Tecnol. Alim. Univ. Castilla-La Mancha Fac. Cienc. Quim., Ciudad Real, España

ISSN: 0300-5755

Revista: Alimentaria

Fuente: 2002, 38 (329): 49-52, 60 Ref

Tipo de documento: Artículo de revista

Localización: ICYT

Descriptores: Jamón; Microflora; Actividad enzimática; Proteolisis; Lipolisis; Revisión bibliográfica

Resumen: Se ha realizado una revisión bibliográfica sobre las propiedades de interés tecnológico propias de la microbiota presente en el jamón curado español. Se describen diferentes métodos para identificar la actividad enzimática proteolítica y lipolítica de los diferentes microorganismos aislados del jamón curado.

**DEFECTOS DE CALIDAD EN EL JAMÓN SERRANO Y SU RELACIÓN CON PARÁMETROS COMPOSICIONALES, ÍNDICE DE PROTEOLISIS Y PH DE LA MATERIA PRIMA.**

Autores: García-Garrido, J.A.; Quiles-Zafra, R.; Tapiador, J.; Luque de Castro, M.D.

Lugar de trabajo: Campofrio Alim. S.A., Torrijos (Toledo), España; Dep. Quim. Anal. Ecol. Fac. Cienc. Univ. Córdoba, Córdoba, España

Revista: Cárnica 2000

Fuente: 2002, 29 (Supl.): 34-40, 28 Ref

Localización: ICYT

Descriptores: Jamón serrano; Defectos; Indices de calidad; Parámetros fisicoquímicos

Resumen: Se ha llevado a cabo un estudio para evaluar el efecto de diferente 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 [LandracexDuroc] y [(LandracexDuroc) xPenarland] y la fecha en que se obtiene la materia prima (meses de Diciembre, Febrero, Abril y Junio). Las variables estudiadas fueron el pH, contenido mioglobina, índice de proteolisis parámetros composicionales (contenidos en humedad, proteína y grasa intramuscular). Una vez finalizado el proceso de curado los 96 jamones fueron deshuesados y cortados para evaluar...



## SUPERVIVENCIA DE YERSINIA ENTEROCOLITICA EN JAMÓN CURADO ENVASADO AL VACÍO Y ALMACENADO A 4°, 8° Y 15 °C

Autores: Barco Alcalá, E.; García Gimeno, R.M.; Castillejo Rodríguez, A.M.; Zurera Cosano, G...

Lugar de trabajo: Fac. Vet. Univ. Córdoba Dep. Bromatol. Tecnol. Aliment., Córdoba, España

Revista: Alimentaria

Fuente: 2000, 37 (318): 49-54, 47 Ref

Tipo de documento: Artículo de revista

Localización: ICYT

Descriptor: Jamón; Productos curados; Microorganismos patógenos; Yersinia enterocolitica; Vida media

Resumen: Algunos estudios han demostrado la facilidad de Yersinia enterocolitica para sobrevivir a temperaturas de refrigeración en alimentos, concretamente, la carne y sus derivados han sido considerados como fuente importante de infección. El consumo de jamón curado en nuestro país es muy elevado y la comercialización del mismo fileteado en lonchas y envasado al vacío es una práctica cada vez más utilizada. En este trabajo se ha estudiado la evolución de Yersinia enterocolitica y de otros microorganismos alterantes de este producto durante su almacenamiento a diferentes temperaturas (4°, 8° y 15 °C) así como de determinados parámetros fisicoquímicos considerados relevantes en el desarrollo de los mismos. Como resultado se ha obtenido un descenso en los niveles del microorganismo patógeno desde los primeros días del estudio siendo más acentuado a medida que la temperatura era mayor, lo cual se ha atribuido al gran desarrollo experimentado en estas muestras por los microorganismos competitivos. Por último podemos considerar a este tipo de alimento como seguro dadas sus especiales características poco favorables para el crecimiento de Yersinia enterocolitica (A).

## USE OF PURE GLYCEROL IN FATTENING HEAVY PIGS (AFECTACIÓN EN PRODUCCIÓN DE JAMÓN)

TÍTULO: Use of pure glycerol in fattening heavy pigs

Author(s): Della Casa, G.; Bochicchio, D.; Faeti, V.; Marchetto, G.; Poletti, E.; Rossi, A.; Garavaldi, A.; Pandroli, A.; Brogna, N.

Source: MEAT SCIENCE Volume: 81 Issue: 1 Pages: 238-244 Published: JAN 2009

Abstract: Eighty Italian Duroc x Italian Large White pigs (BW 42.6 +/- 3.37 kg) were used to determine the effects of pure glycerol on growth performance and meat quality of heavy pigs. pigs were divided into five groups receiving 0% (control), 5% or 10% during the growing and finishing phases (42.6-160 kg BW) (G+F5,G+F10) or 5% or 10% during the finishing period (100-160 kg BW) (FIN5,FIN10) of pure glycerol in substitution for maize meal (on a dry matter basis). The pigs were slaughtered at approximately 160 kg BW. The growth performance of pigs fed 5% glycerol did not differ from controls regardless of feeding duration, whereas those fed 10% glycerol showed reduced growth and poorer feed:gain ratio. Fat quality and meat suitability for raw ham curing were not affected by dietary treatment. Differences were not consistent enough to draw any conclusion about the effects of feeding glycerol on sensory characteristics. (C) 2008 Elsevier Ltd. All rights reserved.

Author Keywords: Glycerol; Heavy pig; Meat quality; Fat quality; Sensory evaluation KeyWords Plus: BIODIESEL PRODUCTION; FATTY-ACIDS; TISSUES

Addresses:

1. CRA Unita Ric Suinicoltura, I-41018 San Cesario Sul Panaro, MO Italy

2. Ctr Ric Prod Anim SpA, I-42100 Reggio Emilia, Italy

3. Fondaz CRPA Studi & Ric Onlus, I-42100 Reggio Emilia, Italy

4. Univ Bologna, Dipartimento Morfofisiol Vet & Prod Anim, I-40064 Ozzano Dell Emilia, BO Italy E-mail

Addresses: giacinto.dellacasa@entecra.it



## INVESTIGATION OF CANDIDATE GENES FOR GLYCOLYTIC POTENTIAL OF PORCINE SKELETAL MUSCLE: ASSOCIATION WITH MEAT QUALITY AND PRODUCTION TRAITS IN ITALIAN LARGE WHITE PIGS

TITULO: Investigation of candidate genes for glycolytic potential of porcine skeletal muscle: Association with meat quality and production traits in Italian Large White pigs

Author(s): Fontanesi, L.)1, (Davoli, R.)1, (Costa, L. Nanni)1, (Beretti, F.)1, (Scotti, E.)1, (Tazzoli, M.)1, (Tassone, F.)1, (Colombo, M.)1, (Buttazzoni, L.)2, (Russo, V.)1

Source: MEAT SCIENCE Volume: 80 Issue: 3 Pages: 780-787 Published: NOV 2008

Abstract: The objective of this study was to investigate the association of DNA markers in candidate genes for glycolytic potential on meat quality parameters (pH(1), pH(u), glycogen and lactate content and glycolytic potential of semimembranosus muscle) and estimated breeding values (EBVs) for average daily gain, lean cuts, back fat thickness, ham weight, and feed:gain ratio in 272 Italian Large White pigs. Three mutations in the PRKAG3 gene (T30N, G52S and 1199V) were investigated as well as single nucleotide polymorphisms in two other skeletal muscle genes (PGAM2 and PKM2) involved in the glycolytic pathway. Association analysis with the PRKAG3 markers showed significant results ( $P < 0.05$ ) only for pH(1) (1199V, with significant additive effect) and lactate content (T30N), confirming, at least in part, the effects of this gene on meat quality traits. Significant association ( $P < 0.05$ ) was also observed for PGAM2 and ham weight EBV with significant additive and dominance effects. PKM2 was associated with average daily gain, lean cuts ( $P < 0.001$ ), back fat thickness and feed:gain ratio ( $P < 0.05$ ), with significant additive and/or dominance effects on these traits. PKM2 encodes for a key enzyme of the muscle glycolytic pathway and maps on porcine chromosome 7 where other studies have reported important QTL for the same traits. These data might suggest an important function of this gene in the mechanisms that produce the observed effects. The results will be important to evaluate the inclusion of some of these DNA polymorphisms in marker assisted selection programs. (C) 2008 Elsevier Ltd. All rights reserved.

Addresses: 1. Univ Bologna, Fac Agr, Sez Allevamenti Zootecnici, DIPROVAL, I-42100 Reggio Emilia, Italy  
2. ANAS, I-00161 Rome, Italy E-mail Addresses: luca.fontanesi@unibo.it

## EFFECT OF HIGH OLEIC SUNFLOWER OIL ON GROWTH PARAMETERS AND MEAT QUALITY OF HEAVY PIGS

TITULO: Effect of high oleic sunflower oil on growth parameters and meat quality of heavy pigs

Author(s): (Mordenti, A. L.)1, (Martelli, G.)1, (Bocchicchio, D.)2, (Della Casa, G.)2, (Sardi, L.)1

Source: PROGRESS IN NUTRITION Volume: 10 Issue: 2 Pages: 81-85 Published: 2008

Abstract: The aim of the trial was to evaluate the effects of the dietary addition of a 3% sunflower oil containing high-oleic and low-linoleic acid levels, supplemented or not with vitamin E, on heavy pig production parameters (growth, meat quality and fatty acid composition of ham subcutaneous fat). 64 Duroc x Large White pigs were allotted to four groups (Control, Control plus vitamin E, 3% high oleic sunflower oil and 3% high oleic sunflower oil plus vitamin E). Regardless of vitamin E supplementation, our results indicate that a 3% addition of high oleic sunflower oil has no effect both on growth parameters and carcass and fresh meat quality. High oleic sunflower oil dietary addition resulted in a higher ( $P < 0.001$ ) level of oleic acid and in lower levels of palmitic and stearic acids in the subcutaneous fat. Furthermore, fat deriving from pigs on high oleic sunflower oil diets showed a higher ( $P < 0.001$ ) iodine value. Nevertheless, linoleic acid level and iodine value did not exceed the maximum allowed for long-curing PDO hams.

Addresses: 1. Univ Bologna, DIMORFIPA Alma Mater Studiorum, I-40064 Ozzano Dell Emilia, BO Italy  
2. CRA Sez Modena, Modena, Italy E-mail Addresses: attilio.mordenti@unibo.it



## STUDY OF SALTING AND POST-SALTING STAGES OF FRESH AND THAWED IBERIAN HAMS (COMPARACIÓN CON LA MATERIA PRIMA DE CERDO BLANCO)

TITULO: Study of salting and post-salting stages of fresh and thawed Iberian hams

Author(s): (Grau, Raul)<sup>1</sup>, (Albarracin, William)<sup>1</sup>, (Toldra, Fidel)<sup>2</sup>, (Antequera, Teresa)<sup>3</sup>, (Barat, Jose M.)<sup>1</sup>  
Source: MEAT SCIENCE Volume: 79 Issue: 4 Pages: 677-682 Published: AUG 2008

Abstract: Fresh raw material has been traditionally used to obtain dry-cured Iberian ham, although the use of thawed raw material is increasing. This type of raw material has been previously studied for dry-cured production employing White pigs, where the salting time has been reduced to reach similar NaCl concentrations. The aim of this work was the analysis of salting and post-salting stages of Iberian hams, employing fresh or thawed raw materials. The results showed that fresh Iberian hams had higher salt concentrations than thawed Iberian hams for the salting time ratio used, a ratio established to reduce the freezing/thawing effect that was previously observed working with White ham. This fact shows that the Iberian raw material in dry-cured ham manufacturing is less affected, by the freezing/thawing process than the White raw material. (C) 2007 Elsevier Ltd. All rights reserved.

Author Keywords: Iberian hams; salting; post-salting; thawing; mass transfer  
KeyWords Plus: DRY-CURED HAM; BRINE THAWING/SALTING OPERATION; SODIUM-CHLORIDE; PORK; TEMPERATURE; PROTEOLYSIS; DIFFUSION; MEAT

Addresses: 1. Univ Politecn Valencia, Inst Ingn Alimentos Desarrollo, Dept Technol Alimentos, E-46071 Valencia, Spain 2. Inst Agroquim & Tecnol Alimentos, Valencia, Spain 3. Univ Extremadura, Unidad Tcenol Alimentos, Dept Zootecnia, Cáceres, Spain E-mail Addresses: rgrau@tal.upv.es

## GROWTH PARAMETERS AND MEAT QUALITY OF PIGS FED DIETS CONTAINING HIGH OLEIC SUNFLOWER OIL

TITULO: Growth parameters and meat quality of pigs fed diets containing high oleic sunflower oil

Author(s): (Sardi, L.), (Martelli, G.), (Mordenti, A. L.), (Zaghini, G.), (Bocchicchio, D.), (Della Casa, G.)  
Source: ITALIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE Volume: 6 Pages: 713-715 Supplement: Suppl. 1  
Published: 2007

Abstract: The aim of the trial was to evaluate the effects of the dietary addition of a 3% sunflower oil containing high-oleic and low-linoleic acid levels (HOSO), supplemented or not with vitamin E, on heavy pig production parameters (growth, meat quality and fatty acid composition of ham subcutaneous fat). 64 Duroc x Large White pigs were allotted to four groups (Control, Control plus vitamin E, 3% HOSO and 3% HOSO plus vitamin E). Regardless of vitamin E supplementation, our results indicate that a 3% addition of HOSO has no effect both on growth parameters and carcass and fresh meat quality. HOSO dietary addition resulted in a higher ( $P < 0.001$ ) level of oleic acid and in lower levels of palmitic and stearic acids in the subcutaneous fat. Furthermore, fat deriving from pigs on HOSO diets showed a higher ( $P < 0.001$ ) iodine value. Nevertheless, linoleic acid level and iodine value did not exceed the maximum allowed for long-curing PDO hams.

Reprint Address: Sardi, L (reprint author), Univ Bologna, Dipartimento Morfofisiol Vet & Prod Anim, Via Tolara Sopra 50, I-40064 Ozzano Dell Emilia, BO Italy Addresses:

1. Univ Bologna, Dipartimento Morfofisiol Vet & Prod Anim, I-40064 Ozzano Dell Emilia, BO Italy  
2. Consiglio Ric & Sperimentaz Agr, Ist Sperimentale Zootecn, Modena, Italy E-mail Addresses: luca.sardi@unibo.it



## GENETIC PARAMETERS FOR CARCASS COMPOSITION AND PORK QUALITY ESTIMATED IN A COMMERCIAL PRODUCTION CHAIN

TITULO: Genetic parameters for carcass composition and pork quality estimated in a commercial production chain

Author(s): van Wijk HJ, Arts DJG, Matthews JO, Webster M, Ducro BJ, Knol EF Source: JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE Volume: 83 Issue: 2 Pages: 324-333 Published: FEB 2005

**Abstract:** Breeding goals in pigs are subject to change and are directed much more toward retail carcass yield and meat quality because of the high economic value of these traits. The objective of this study was to estimate genetic parameters of growth, carcass, and meat quality traits. Carcass components included ham and loin weights as primal cuts, which were further dissected into boneless subprimal cuts. Meat quality traits included pH, drip loss, purge, firmness, and color and marbling of both ham and loin. Phenotypic measurements were collected on a commercial crossbred pig population ( $n = 1,855$ ). Genetic parameters were estimated using REML procedures applied to a bivariate animal model. Heritability estimates for carcass traits varied from 0.29 to 0.51, with 0.39 and 0.51 for the boneless subprimals of ham and loin, respectively. Heritability estimates for meat quality traits ranged from 0.08 to 0.28, with low estimates for the water holding capacity traits and higher values for the color traits: Minolta  $b^*$  (0.14),  $L^*$  (0.15),  $a^*$  (0.24), and Japanese color scale (0.25). Heritability estimates differed for marbling of ham (0.14) and loin (0.31). Neither backfat nor ADG was correlated with loin depth ( $r(g) = 0.0$ ), and their mutual genetic correlation was 0.27. Loin primal was moderately correlated with ham primal ( $r(g) = 0.31$ ) and more strongly correlated with boneless ham ( $r(g) = 0.58$ ). Backfat was negatively correlated with (sub)primal cut values. Average daily gain was unfavorably correlated with subprimals and with most meat quality characteristics measured. Genetic correlations among the color measurements and water-holding capacity traits were high (average  $r(g) = 0.70$ ), except for Minolta  $a^*$  (average  $r(g) = 0.17$ ). The estimated genetic parameters indicate that meat quality and valuable cut yields can be improved by genetic selection. The estimated genetic parameters make it possible to predict the response to selection on performance, carcass, and meat quality traits and to design an effective breeding strategy fitting pricing systems based on retail carcass and quality characteristics.

**Author Keywords:** carcass composition; genetic parameters; heritability; meat quality; pig

**KeyWords Plus:** FEED-EFFICIENCY TRAITS; LARGE WHITE-PIGS; LEAN MEAT YIELD; REPRODUCTION; GROWTH

**Addresses:** 1. IPG, NL-6640 AA Beuningen, Netherlands. 2. Wageningen Univ, Anim Breeding & Genet Grp, NL-6700 AH Wageningen, Netherlands. 3. Premium Stand Farms Inc, Milan, MO 63556 USA E-mail Addresses: rik.van.wijk@ipg.nl



## ESTIMATE OF GENETIC PARAMETERS FOR CARCASS TRAITS IN LARGE WHITE SWINE HERD

TITLE: Estimate of genetic parameters for carcass traits in large white swine herd  
Author(s): Gine GAF, de Freitas RTF, de Oliveira AIGSG, Pereira IG, de Moraes Goncalves T Source: REVISTA BRASILEIRA DE ZOOTECNIA-BRAZILIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE Volume: 33 Issue: 2 Pages: 337-343 Published: MAR-APR 2004

Abstract: In order to estimate genetic parameters for swine carcasses traits, data of dressing percentage (DP), carcass length by Brazilian method (CLBM) and American method (CLAM), average backfat thickness (ABT), backfat thickness at 6.5 cm from the dorsal line (P.), loin eye area (LEA), lean:fat ratio (LFR), ham yield (HY), lean, fat and lean cuts yields (LY, FY and LCY), fat weight:lean weight ratio (FLR), and lean tissue growth rate (LTGR) obtained from 711 swine of the Large White breed, were used. (Co) variances components were estimated by the Restricted Maximum Likelihood Method (REML) including in the model fixed effects of sex and contemporary group. and random effects of animal. Covariables "slaughter weight" for DP and "cold carcass weight" for CLBM, CLAM, ABT, P-2 LEA and LFR, were used. For DP, CLBM, CLAM, ABT, P-2, LEA, LFR, HY, LY, FY, LCY, FLR and LTGR, the estimates of  $h^2$  were 0.39, 0.34, 0.19, 0.17, 0.16, 0.27, 0.15, 0.12, 0.45, 0.36, 0.32, 0.39 and 0.37, respectively. Backfat thickness, P-2 and LFR were the most genetically correlated traits with the carcass fat and meat contents and LEA, CLAM and HY showed intermediary values. In general, the same trend was observed for the phenotypic correlations. LEA and LFR showed greatest genetic and phenotypic correlation with LTGR, concluding that there is improve of animal carcass quality and the lean production rate through selection.

Author Keywords: genetic parameter; REML; swine; carcass KeyWords Plus: MEAT QUALITY; PIGS; GROWTH; PERFORMANCE; PREDICTION; SELECTION

Addresses: 1. UFLA, DZO, BR-37200000 Lavras, MG Brazil E-mail Addresses: gastongine@yahoo.com.br, rilke@ufla.br, ailson@ufla.br, idalmo@afeod.br, tarcisio@ufla.br

## 5 | Proyectos de I+D+i

En este epígrafe se pueden consultar las referencias de proyectos de I+D localizados en diferentes instituciones de referencia a nivel nacional.

- **Proyectos La Orden- Valdesequera de Extremadura:** Este centro consta de dos fincas dedicadas a la investigación agraria: "La Orden" (dedicada a ensayos Hortofruticultura, cultivos extensivos y producción forestal y pastos) y "Valdesequera" (proyectos de producción forestal y pastos y producción animal). En el epígrafe 5.2.1 se pueden ver las referencias de cada uno de los proyectos actuales con información detallada sobre (Número de identificación interno; Organismo financiador; Organismo de Gestión; Número de expediente de financiación; Investigador responsable; fechas de inicio y fin). Los proyectos son financiado por instituciones privadas, por la finca la Orden, INIA, empresas. Las líneas de investigación y problemas que abarcan son: **DEHESA** (Mejoramiento de la eficiencia de la plantación en la reforestación de las dehesas degradadas- estudio de técnicas; Influencia

del manejo del ganado en la regeneración del arbolado y el aprovechamiento de los pastos de la dehesa; Control de cerambyxwelensii en encinares y alcornoques extremeños mediante mediadores químicos). **BIENESTAR ANIMAL** (el comportamiento del cerdo ibérico bajo diferentes sistemas de cría: bienestar animal y reproducción; Identificación de parámetros de bienestar animal en la cría del cerdo ibérico en diferentes sistemas de alojamiento). **TECNOLOGÍA DE LA CARNE** (estudio de la calidad de la carne de diferentes cortes comerciales del cerdo ibérico y la influencia de diferentes pautas de alimentación). **GENÉTICA** (Mejora genética para caracteres reproductivos en explotaciones de cerdo ibérico). **SANIDAD ANIMAL** (uso de plantas medicinales para el control de enteropatógenos en porcino). **OTROS** (reproducción y perinatología porcina).

- **Proyectos ITACYL (Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León):** Las líneas de trabajo que abarcan son por ejemplo en **RESIDUOS** (transferencia de tecnología para la gestión de residuos ganaderos de forma sostenible, minimizando el impacto ambiental de las explotaciones ganaderas, instalación de



tratamientos en cada tipo de granja/empresa, teniendo en cuenta el tamaño de la misma, el terreno disponible que posea, factores como la alimentación en granjas, estado de las instalaciones, sinergias con otras granjas/empresas cercanas, además de los criterios de sostenibilidad y operabilidad anteriormente citados). **GENÉTICA** (Caracterización hormonal y celular de procesos determinantes de los rendimientos reproductivos en hembras de porcino de raza ibérica). **TRAZABILIDAD Y SEGURIDAD** (Desarrollo e implantación de un sistema de trazabilidad basado en el análisis de marcadores de ADN para garantizar la producción y elaboración de productos derivados de cerdo ibérico. La aplicación de las nuevas tecnologías de análisis molecular facilita el aseguramiento de la trazabilidad de los productos agroalimentarios, y garantiza al consumidor el derecho a la información y el cumplimiento de la normativa vigente). La seguridad del jamón curado deshuesado (desarrollo e implantación de un nuevo sistema de producción de jamón curado deshuesado, bajo en sal y de calidad higiénico-sanitaria y sensorial contrastada y uniforme, mediante el empleo de estrategias complementarias de control microbiológico y conservación).

- **Proyectos IRTA:** Se localizaron las referencias de los proyectos en el ámbito de los programas Industria Cárnica: Producción Animal (línea de genética animal; línea de nutrición animal; línea de sanidad animal).

- **Proyectos IRTA:** Industria Cárnica: **BIENESTAR ANIMAL** (Aturdimiento con nitrógeno: efecto sobre el bienestar animal y la calidad del producto final en porcino: Evaluar las actitudes de los diferentes accionistas sobre castración de cerdos sin anestesia quirúrgica y sus posibles alternativas; Alternativas a la castración quirúrgica para mejorar el bienestar animal y favorecer la eficiencia y la calidad de la carne y del canal). **CALIDAD y GENÉTICA** (desarrollo y prueba de las técnicas avanzadas y multidisciplinarias para la identificación, la caracterización, la predicción, y el control de la calidad del cerdo y de los productos del cerdo en diversas etapas de la cadena del cerdo en sistemas de producción diversos; Evaluación mediante la utilización simultánea de técnicas de biología molecular y proteómica de (a) biomarcadores relacionados con la calidad del jamón curado y, especialmente, la aparición de texturas defectuosas y (b) genes candidatos cuya expresión facilite la selección de animales por su bajo potencial de actividades enzimáticas y un adecuado grado de engrasamiento muscular; Desarrollo de un método estándar consensuado para la evaluación sensorial del jamón cura-

do español de cerdo blanco). **TECNOLOGÍAS DE LA CARNE** (Estudiar el efecto de la aplicación de diferentes procedimientos en los tratamientos de la materia prima antes de salazón, durante el presalado y durante el salado que puedan reducir la heterogeneidad intra-lote en la absorción de sal en la DOP Jamón de Teruel; Efecto del tratamiento con altas presiones en la oxidación de productos cárnicos cocidos y curados). **CONSERVACIÓN** (Envases activos para la industria cárnica: material antimicrobiano biodegradable

- **Proyectos IRTA:** Producción Animal: **GENÉTICA ANIMAL:** El uso de un microarray para identificar QTL con efecto sobre la expresión de EST, niveles de colesterol y composición de ácidos grasos en porcino. Expresión de QTL en ambientes genéticos diferentes a través de un experimento de introgresión múltiple. Tecnología punta en genómica innovadora para la cría animal sostenible. **NUTRICIÓN ANIMAL:** Modificación de la cantidad y distribución de las grasas depositadas en cerdos a través de estrategias nutricionales. Investigar cómo la dieta puede ser modificada para mejorar la calidad de la carne, en cerdos, en términos de efectos de salud, propiedades tecnológicas y percepción sensorial (En el caso de los cerdos, la hipótesis de partida es que hay diferentes factores en la dieta que modifican el depósito de grasa intramuscular (IMF) que puede ser desarrollado posteriormente, a saber la proteína de la dieta y los aminoácidos, ácido linoleico conjugado (CLA) y vitamina A para estudiar la forma de acción, las interrelaciones entre estos factores, la interacción con el origen genético y desde un punto de vista práctico, modificar la dieta para mejorar la composición de ácidos grasos de carne en términos de contenido de ácidos grasos monoinsaturados). Composición de la dieta, ingestión voluntaria y salud intestinal de los lechones al destete. Influencia de la incorporación de sustancias (polisacáridos) sobre la respuesta inmunitaria en lechones. Mecanismos de protección intestinal frente a la ausencia de aplicación de antibióticos promotores del crecimiento. Reducir la dependencia de la industria porcina europea en los antimicrobianos para el control de enfermedades infecciosas y mejora de su comportamiento (Proporcionar a la industria porcina europea alternativas naturales a los antimicrobianos, basándose en el uso de extractos de plantas y otras sustancias naturales (PENS) y Reducir la carga zoonótica (Salmonella sp) en el carne porcina). **SANIDAD ANIMAL:** Aislamiento y caracterización de bacteriófagos de salmonella enterica para su aplicación en el sector porcino como agentes





de biocontrol. Utilización de un clon infeccioso del TORQUE TENO VIRUS (TTV) del cerdo como vector de antígenos de agentes víricos de interés económico en la especie porcina. Desafío con los agentes víricos salvajes. Estudios de inmunidad y de protección con una vacuna recombinante marcadora contra la circovirus porcina.

Los sucesivos epígrafes contienen las especificaciones de cada uno de los proyectos de las entidades de referencia a nivel nacional.

## 5.1 Proyectos de entidades referenciales en España

A continuación se relacionan los proyectos de investigación realizados y en curso desde los últimos años en las principales instituciones relacionadas con la investigación del cerdo ibérico.

### Universidad de Extremadura.

| AÑO       | TÍTULO  | INVESTIGADOR PRINCIPAL                | ENTIDAD FINANCIERA   |
|-----------|---|---------------------------------------|--|
| 2009-2010 | Monitorización de la salazón en jamones ibéricos mediante análisis de imágenes de resonancia magnética  | ANTEQUERA ROJAS, TERESA               | JUNTA DE EXTREMADURA   |
| 2011      | Evaluación de tecnologías emergentes de conservación orientadas al aseguramiento de la calidad y seguridad alimentaria (TECACSA) en productos del cerdo ibérico | CAVA LÓPEZ, RAMÓN                     | JUNTA DE EXTREMADURA (Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología)                           |
| 2011      | Calidad de la canal, de la carne y de los productos curados de cerdo ibérico  | CAVA LÓPEZ, RAMÓN                     | SEÑORIO DE MONTANERA, S.L., IBÉRICO COMERCIALIZACIÓN, S.C.L. Y JAMONES Y EMBUTIDOS MALLO, S.L. |
| 2010      | Mejora de la calidad del cerdo ibérico alimentado en extensivo Aprovechamiento y revalorización de subproductos de tomate                                       | CAVA LÓPEZ, RAMÓN                     | JUNTA DE EXTREMADURA, CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, COMERCIO E INNOVACIÓN                            |
| 2010      | Evaluación de tecnologías emergentes de conservación orientadas al aseguramiento de la calidad y seguridad alimentaria (TECACSA) en productos del cerdo ibérico | CAVA LÓPEZ, RAMÓN                     | JUNTA DE EXTREMADURA, CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, COMERCIO E INNOVACIÓN                            |
| 2010      | Calidad de la canal, de la carne y de los productos curados de cerdo ibérico  | CAVA LÓPEZ, RAMÓN                     | SEÑORIO DE MONTANERA, S.L., IBÉRICO COMERCIALIZACIÓN, S.C.L. Y JAMONES Y EMBUTIDOS MALLO, S.L. |
| 2010      | Desarrollo de embutidos tradicionales de cerdo ibérico: racionalización de su proceso de elaboración, secado y almacenamiento                                   | CAVA LÓPEZ, RAMÓN                     | DEHESA BARON DE LEY  |
| 2009      | Mejora de la calidad del cerdo ibérico alimentado en extensivo.   | CAVA LÓPEZ, RAMÓN                     | JUNTA DE EXTREMADURA   |
| 2009      | Proyecto de I+D para el desarrollo de técnicas de control, medida y eliminación de elementos patógenos en los jamones ibéricos, desarrollo de proceso piloto    | CAVA LÓPEZ, RAMÓN                     | Embutidos Fermín S.L.  |
| 2009      | Desarrollo de nuevos productos reestructurados de cerdo Ibérico.  | CÓRDOBA RAMOS, JUAN JOSÉ              | Resti Sánchez, S.A.  |
| 2010-2011 | Convenio de colaboración: Contrato para el desarrollo y puesta a punto de un sistema adecuado para eliminar el ácaro en el jamón ibérico                        | CÓRDOBA RAMOS, M <sup>º</sup> DE GUÍA | Jamón y Salud S.A. y Torres Briz S.C.L.  |



| AÑO       | TÍTULO  | INVESTIGADOR PRINCIPAL                                   | ENTIDAD FINANCIERA   |
|-----------|---|--|--|
| 2009-2010 | Convenio de colaboración para el desarrollo de un nuevo embutido de cerdo ibérico funcional aplicando un cultivo iniciador autóctono y la proteasa EPg222.                                    | CÓRDOBA RAMOS, JUAN JOSÉ                                 | Mafresa el ibérico de confianza S.L.   |
| 2010      | Desarrollo de un nuevo embutido de cerdo ibérico funcional aplicando un cultivo iniciador autóctono y la proteasa EPg222  | CÓRDOBA RAMOS, M <sup>a</sup> DE GUÍA                    | JUNTA DE EXTREMADURA, CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, COMERCIO E INNOVACIÓN  |
| 2009      | Desarrollo de un nuevo embutido de cerdo ibérico funcional aplicando un cultivo iniciador autóctono y la proteasa EPg222  | CÓRDOBA RAMOS, M <sup>a</sup> DE GUÍA                    | JUNTA DE EXTREMADURA- Consejería de Economía, Comercio e Innovación  |
| 2009-2010 | Convenio de colaboración para el desarrollo de un nuevo embutido de cerdo ibérico funcional aplicando un cultivo iniciador autóctono y la proteasa EPg222.                                    | CÓRDOBA RAMOS, M <sup>a</sup> DE GUÍA                    | Cárdeno S.A.   |
| 2009-2010 | Función de la proteína quinasa AMPK en la célula germinal masculina: Aplicación a la optimización del protocolo de criopreservación de semen de cerdo ibérico.                                | GARCÍA MARÍN, LUIS JESÚS                                 | JUNTA DE EXTREMADURA,  |
| 2009      | Aplicación del conocimiento de la regulación de la función espermática por el factor activador de plaquetas a la optimización de las técnicas de criopreservación del semen de cerdo ibérico. | GARCÍA MARÍN, LUIS JESÚS                                 | Junta de Extremadura (Consejería de Educación)   |
| 2009-2010 | Aplicación de las nuevas tecnologías de contrastación seminal a la valoración de la calidad de dosis seminales comerciales de cerdo ibérico.  | GARCÍA MARÍN, LUIS JESÚS, GIL ANAYA, M <sup>a</sup> CRUZ | JUNTA DE EXTREMADURA   |
| 2009      | Estudio de nuevos indicadores de calidad del semen de cerdo ibérico.  | GIL ANAYA, M <sup>a</sup> CRUZ                           | TECNOGENEXT  |
| 2009      | Control del crecimiento en el cerdo Ibérico durante el periodo de crecimiento administrando ad libitum materias   | GONZÁLEZ SÁNCHEZ, MARÍA ELENA                            | JUNTA DE EXTREMADURA   |
| 2011      | Caracterización de cocos gram positivos catalasa positivos y levaduras para su uso como bioprotectores durante el proceso de elaboración del jamón de cerdo ibérico                           | MARTÍN GONZÁLEZ, ALBERTO                                 | JUNTA DE EXTREMADURA- Consejería de Economía, Comercio e Innovación  |
| 2010      | Caracterización de cocos gram positivos catalasa positivos y levaduras para su uso como bioprotectores durante el proceso de elaboración del jamón de cerdo ibérico                           | MARTÍN GONZÁLEZ, ALBERTO                                 | JUNTA DE EXTREMADURA, CONSEJERÍA DE COMERCIO E INNOVACIÓN  |
| 2009      | Caracterización de cocos gram positivos catalasa positivos y levaduras para su uso como bioprotectores durante el proceso de elaboración del jamón de cerdo ibérico                           | MARTÍN GONZÁLEZ, ALBERTO                                 | JUNTA DE EXTREMADURA- Consejería de Economía, Comercio e Innovación  |
| 2009-2010 | Ibedroches: implantación de tecnologías innovadoras en el proceso de elaboración del Jamón Ibérico de los Pedroches.  | NÚÑEZ BREÑA, FELIX                                       | Ibéricos de Bellota, S.A.<br>Hermanos Rodríguez<br>Barbancho, S.L.<br>Embutidos Camilo Ríos S.L.<br>COVAP - S.C.A. Ganadera del Valle de los Pedroches |
| 2009      | Estudio de nuevos indicadores de calidad seminal en diferentes condiciones de producción de cerdo ibérico.  | ROBINA, A  | Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)  |



| AÑO       | TÍTULO  | INVESTIGADOR PRINCIPAL        | ENTIDAD FINANCIERA        |
|-----------|---|-------------------------------|---------------------------|
| 2009      | Aplicación de distintas condiciones de envasado en atmósferas modificadas en carne fresca y productos curados derivados del cerdo Ibérico, y optimización de su vida útil | Sanabria, Carmen              | JUNTA DE EXTREMADURA      |
| 2009      | Aplicación del análisis de neofitadieno en grasa subcutánea para la clasificación correcta de la carne de cerdo Ibérico en función de la alimentación                     | TEJEDA SERENO, JUAN FLORENCIO | INIA                      |
| 2009      | Determinación de hidrocarburos ramificados (Neofitadieno) en tejido adiposo subcutáneo de cerdo Ibérico correspondientes a la campaña 2009-2010                           | TEJEDA SERENO, JUAN FLORENCIO | Melcorigen, S.A.          |
| 2010-2011 | Optimización y control de la calidad tecnológica, nutricional y organoléptica de jamones serranos e Ibéricos  | VENTANAS BARROSO, JESUS       | INIA                      |
| 2009-2011 | Productos Cocidos de Cerdo Ibérico  | VENTANAS BARROSO, JESUS       | Consortio de Jabugo, S.A. |
| 2009-2011 | Evaluación de la alimentación recibida por cerdos Ibéricos de la etapa final del cebo, utilizando diferentes técnicas instrumentales de análisis                          | VENTANAS BARROSO, JESUS       | INIA                      |
| 2009-2010 | Estudio sensorial e instrumental de la liberación de compuestos olor-activos en jamón Ibérico loncheado: efecto del contenido y características de la grasa.              | VENTANAS BARROSO, JESUS       | CICYT                     |

La Orden-Valdesequera de Extremadura.

### ESTUDIO DE TÉCNICAS PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DE LA PLANTACIÓN EN LA REFORESTACIÓN DE DEHESAS DEGRADADAS

- \_ Nº Identificación interno: 343/343-C
- \_ Organismo financiador: PRI/LA ORDEN
- \_ Organismo de gestión: FUNDECYT/LA ORDEN
- \_ Número de expediente de financiación: PRI-AO60000211/JUN-07-343
- \_ Investigador responsable: Manuel Espejo/Manuel Espejo
- \_ Inicio: 2007 Fin: 2009 / Inicio: 2007 Fin: 2009

### INFLUENCIA DEL MANEJO DEL GANADO EN LA REGENERACIÓN DEL ARBOLADO Y EL APROVECHAMIENTO DE LOS PASTOS DE LA DEHESA

- \_ Nº Identificación interno: 345
- \_ Organismo financiador: INIA
- \_ Organismo de gestión: LA ORDEN
- \_ Número de expediente de financiación: RTA 2007-00109-00-00
- \_ Investigador responsable: Manuel Espejo
- \_ Inicio: 2007 Fin: 2010



### CONTROL DE CERAMBYXWELENSII EN ENCINARES Y ALCORNOCALES EXTREMEÑOS MEDIANTE MEDIADORES QUÍMICOS

- \_ N° Identificación interno: 421
- \_ Organismo financiador: INIA
- \_ Organismo de gestión: LA ORDEN
- \_ Número de expediente de financiación: RTA-2007-00066-C02-02
- \_ Investigador responsable: José del Moral
- \_ Inicio: 2007 Fin: 2010

### EL COMPORTAMIENTO DEL CERDO IBÉRICO BAJO DIFERENTES SISTEMAS DE CRÍA: BIENESTAR ANIMAL Y REPRODUCCIÓN

- \_ N° Identificación interno: 559
- \_ Organismo financiador: PRI
- \_ Organismo de gestión: UEX
- \_ Número de expediente de financiación: 3PR 05 A 070
- \_ Investigador responsable: Francisco I. Hernández/Luis Prieto
- \_ Inicio: 2006 Fin: 2008

### IDENTIFICACIÓN DE PARÁMETROS DE BIENESTAR ANIMAL EN LA CRÍA DEL CERDO IBÉRICO EN DIFERENTES SISTEMAS DE ALOJAMIENTO: GENOTIPO RE-TINTO EXTREMEÑO (VALDESEQUERA) EN BADAJOZ (EXTREMADURA)

- \_ N° Identificación interno: 560/560-C
- \_ Organismo financiador: INIA/LA ORDEN
- \_ Organismo de gestión: LA ORDEN/LA ORDEN
- \_ Número de expediente de financiación: RTA-2006-00096-C02-01/JUN-08-560
- \_ Investigador responsable: Luis Prieto/Luis Prieto
- \_ Inicio: 2006 Fin: 2009 / Inicio: 2008 Fin: 2009

### ESTUDIO DE LA CALIDAD DE CARNE DE DIFERENTES CORTES COMERCIALES DEL CERDO IBÉRICO, Y LA INFLUENCIA DE DIFERENTES PAUTAS DE ALIMENTACIÓN

- \_ N° Identificación interno: 563/563-C
- \_ Organismo financiador: INIA/LA ORDEN
- \_ Organismo de gestión: LA ORDEN/LA ORDEN
- \_ Número de expediente de financiación: RTA-2007-00093-00-00/JUN-08-563-C
- \_ Investigador responsable: Mercedes Izquierdo/Mercedes Izquierdo
- \_ Inicio: 2007 Fin: 2010 / Inicio: 2008 Fin: 2010



### ESTUDIO DE LA CALIDAD DE CARNE DE DIFERENTES CORTES COMERCIALES DEL CERDO IBÉRICO, Y LA INFLUENCIA DE DIFERENTES PAUTAS DE ALIMENTACIÓN

- \_ Nº Identificación interno: 564
- \_ Organismo financiador: LA ORDEN
- \_ Organismo de gestión: LA ORDEN
- \_ Número de expediente de financiación: JUN-07-564
- \_ Investigador responsable: Susana García
- \_ Inicio: 2008 Fin: 2008

### TRANSFERENCIA DE UN PROGRAMA DE MEJORA GENÉTICA PARA CARACTERES REPRODUCTIVOS EN EXPLOTACIONES DE CERDO IBÉRICO

- \_ Nº Identificación interno: 570
- \_ Organismo financiador: PRI+EMPRESAS
- \_ Organismo de gestión: FUNDECYT
- \_ Número de expediente de financiación: PDT 07 B 021
- \_ Investigador responsable: Mercedes Izquierdo
- \_ Inicio: 2007 Fin: 2009

### USO DE PLANTAS MEDICINALES EN EL CONTROL DE ENTEROPATÓGENOS EN PORCINO

- \_ Nº Identificación interno: 577
- \_ Organismo financiador: LA ORDEN
- \_ Organismo de gestión: LA ORDEN
- \_ Número de expediente de financiación: JUN-08-577
- \_ Investigador responsable: Alfredo García
- \_ Inicio: 2008 Fin: 2008

### REPRODUCCIÓN Y PERINATOLOGÍA PORCINA

- \_ Nº Identificación interno: 579
- \_ Organismo financiador: LA ORDEN
- \_ Organismo de gestión: LA ORDEN
- \_ Número de expediente de financiación: JUN-08-579
- \_ Investigador responsable: Mercedes Izquierdo
- \_ Inicio: 2008 Fin: 2010



## INIA e IRTA

| AÑO       | TÍTULO   | INVESTIGADOR PRINCIPAL     | ENTIDAD FINANCIERA  |
|-----------|--|----------------------------|---|
| 2010-2013 | Optimización y control de la calidad tecnológica y organoléptica de jamones serranos e ibéricos.   | Estrella Fernández García  | JUNTA DE EXTREMADURA  |
| 2008-2011 | Diseño de un microarray de DNA para la detección rápida de los subtipos moleculares de <i>Listeria monocytogenes</i> : aplicación al estudio de la supervivencia de las diferentes cepas tras el procesado de productos cárnicos de cerdo ibérico. | Joaquín V. Martínez Suárez | JUNTA DE EXTREMADURA (Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología)                          |
| 2007-2010 | Base genética de la deposición grasa y composición lipídica de la carne y grasa en cerdos ibéricos: Asociación de genes candidato y estudio de expresión génica condicionada a la dieta y tipo genético.   | Ovilo Martín, Cristina     | SEÑORIO DE MONTANERA,S.L., IBÉRICO COMERCIALIZACIÓN, S.C.L. Y JAMONES Y EMBUTIDOS MALLO, S.L. |
| 2007-2009 | Implementación de un esquema de selección de una línea ibérica materna e identificación de genes asociados a caracteres de interés para la selección de machos Duroc.  |                            | JUNTA DE EXTREMADURA, CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, COMERCIO E INNOVACIÓN                           |

**ATURDIMIENTO CON NITRÓGENO: EFECTO SOBRE EL BIENESTAR ANIMAL Y LA CALIDAD DEL PRODUCTO FINAL EN PORCINO.**

Objetivos: Estudiar la capacidad de almacenamiento del nitrógeno y la mezcla de nitrógeno con dióxido de carbono en un sistema de aturdimiento comercial. Estudiar la aversión a la exposición de nitrógeno y la mezcla de nitrógeno y dióxido de carbono. Estudiar el tiempo de pérdida de la consciencia utilizando análisis de los registros electroencefalográficos, potenciales evocados auditivos y reflejos fisiológicos. Estudiar el periodo de recuperación después de la exposición a fin de determinar el tiempo óptimo de degollado para garantizar la muerte por anoxia antes de la recuperación. Estudiar las lesiones provocadas por la anoxia en el sistema nervioso central. Estudiar el efecto de la exposición de nitrógeno y la mezcla de nitrógeno y dióxido de carbono sobre la calidad de la carne.

Tipo de Proyecto: Projectes R+D Plurianyals  
Responsable: Velarde Calvo A.  
Programa: Bienestar Animal

Equipo Investigador: Fabrega, E. (Qualitat Canal I Carn); Gispert, M. (Qualitat Canal I Carn); Velarde, A. (Qualitat Canal I Carn)  
Fecha Inicio: 31/12/2005  
Fecha Fin: 30/12/2008  
Financiación: CICYT; CLIENTS VARIS



## ACTITUDES, PRÁCTICAS Y SITUACIÓN CONCERNIENTE A LA CASTRACION DEL COCHINILLO EN EUROPA.

Objetivos: 1.- Evaluar las actitudes de los diferentes accionistas sobre castración de cerdos sin anestesia quirúrgica y sus posibles alternativas. 2.- Mejorar el conocimiento en extensión de la práctica de castración y como se realiza en Europa. 3.- Evaluar la investigación y otra información y determinar prioridades para la investigación y desarrollo. 4.- Hacer recomendaciones y dar soporte para la política de la UE.

Tipo de Proyecto: Relacions Cientifiques

Responsable: Oliver Pratsevall A.

Programa: Benestar Animal

Equipo Investigador: Gispert, M. (Qualitat Canal I Carn); Velarde, A. (Qualitat Canal I Carn); Font, M. (Qualitat Canal I Carn); Gil, M. (Qualitat Canal I Carn); Oliver, A. (Qualitat Canal I Carn)

Fecha Inicio: 01/01/2007

Fecha Fin: 31/12/2009

Financiación: CLIENTS VARIS; UE

## ALTERNATIVAS A LA CASTRACIÓN QUIRÚRGICA PARA MEJORAR EL BIENESTAR ANIMAL Y FAVORECER LA EFICIENCIA Y LA CALIDAD DE LA CARNE Y LA CANAL

.Objetivos: Estudiar el efecto de modificaciones en el tipo de alojamiento en porcino sobre el comportamiento, la calidad de la carne y la canal (en relación al olor sexual especialmente) y el bienestar animal. Proponer alternativas a la castración quirúrgica en porcino para mantener la eficiencia productiva y mejorar el bienestar animal. Estudiar el efecto de diferentes tipos de alojamiento (sólo machos vs. machos y hembras en contacto) sobre la eficiencia productiva, el comportamiento social y sexual y el bienestar. Estudiar la calidad de la canal y de la carne (especialmente en relación al contenido de escatol y androstenona) de cerdos enteros y sacrificados a dos pesos distintos (105 y 130 Kg.).

Tipo de Proyecto: Projectes R+D Plurianyals

Responsable: Fabrega Romans E.

Programa: Bienestar Animal

Equipo Investigador: Tibau, J. (Control I Avaluacio Del Porci); Gispert, M. (Qualitat Canal I Carn); Soler, J. (Control I Avaluacio Del Porci); Oliver, A. (Qualitat Canal I Carn); Font, M. (Qualitat Canal I Carn); Dalmau, A. (Qualitat Canal I Carn); Fabrega, E. (Qualitat Canal I Carn)

Fecha Inicio: 04/09/2007

Fecha Fin: 03/09/2010

Financiación: CLIENTS VARIS. I.N.I.A.





## MEJORA DE LA CALIDAD DEL CERDO Y DE LOS PRODUCTOS DERIVADOS DEL CERDO PARA EL CONSUMIDOR. DESARROLLO DE UNA CADENA DE PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS INOVADORES INTEGRADOS Y SOSTENIBLES DE ALTA CALIDAD AL SERVICIO DE LAS DEMANDAS DEL CONSUMIDOR.

Objetivos: Desarrollo y prueba de las técnicas avanzadas y multidisciplinares para la identificación, la caracterización, la predicción, y el control de la calidad del cerdo y de los productos del cerdo en diversas etapas de la cadena del cerdo en sistemas de producción diversos.

Tipo de Proyecto: Projectes R+D Plurianyals

Responsable: Arnau Arboix J.

Programa: Qualitat tecnològica de la carn.

Equipo Investigador: Aymerich, T. (Microbiología Alimentaria); Bover, S. (Microbiología Alimentaria); Guerrero, L. (Enginyeria I Proc. Aliments); Guardia, M. (Enginyeria I Proc. Aliments); Picouet, P. (Enginyeria I Proc. Aliments); Realini, C. (Qualitat Canal I Carn); Tibau, J. (Control I Avaluacio Del Porci); García, J. (Química Alimentaria); Comaposada, J. (Enginyeria I Proc. Aliments); Hortos, M. (Química Alimentaria); Gou, P. (Enginyeria I Proc. Aliments); Fabrega, E. (Qualitat Canal I Carn); Garriga, M. (Microbiología Alimentaria); Castellari, M. (Química Alimentaria); Diaz, I. (Química Alimentaria); Oliver, A. (Qualitat Canal I Carn); Sarraga, C. (Química Alimentaria); Arnau, J. (Enginyeria I Proc. Aliments)

Fecha Inicio: 01/01/2007

Fecha Fin: 31/12/2011

Financiación: IRTA; UE

## MODIFICACIONES TECNOLÓGICAS DE LOS PROCESOS DE SALAZÓN Y REPOSO DEL DOP JAMÓN DE TERUEL.

Objetivos: El objetivo principal del subproyecto es estudiar el efecto de la aplicación de diferentes procedimientos en los tratamientos de la materia prima antes de salazón, durante el presalado y durante el salado que puedan reducir la heterogeneidad intra-lote en la absorción de sal.

Tipo de Proyecto: Projectes R+D Plurianyals

Responsable: Gou Boto P.

Equipo Investigador: Guerrero, L. (Enginyeria I Proc. Aliments); Serra, X. (Enginyeria I Proc. Aliments); Guardia, M. (Enginyeria I Proc. Aliments); Comaposada, J. (Enginyeria I Proc. Aliments); Arnau, J. (Enginyeria I Proc. Aliments); Gou, P. (Enginyeria I Proc. Aliments)

Fecha Inicio: 25/07/2007

Fecha Fin: 24/07/2010

Financiación: I.N.I.A.



## BIOMARCADORES Y GENES CANDIDATOS ASOCIADOS A LAS CARACTERÍSTICAS DE TEXTURA DEL JAMÓN CURADO. INFLUENCIA DE LOS CRITERIOS DE CALIDAD TECNOLÓGICA (PH Y ESPESOR DE GRASA) DEL JAMÓN CURADO

.Objetivos: Estudiar la influencia de la calidad de la materia prima en las características texturales de los jamones, a partir de la selección de los valores extremos de una población porcina según los criterios tecnológicos (pHuSM y EMG) que generalmente se consideran en España. El modelo experimental contempla el estudio de animales procedentes de un cruce de líneas de producción de interés (halotano negativa), que constituyen los genotipos generalmente utilizados en la producción de jamones curados españoles de calidad y facilita la obtención de un amplio espectro de variabilidad genética en una misma población porcina. Los objetivos generales perseguidos en este estudio son la evaluación mediante la utilización simultánea de técnicas de biología molecular y proteómica de (a) biomarcadores relacionados con la calidad del jamón curado y, especialmente, la aparición de texturas defectuosas y (b) genes candidatos cuya expresión facilite la selección de animales por su bajo potencial de actividades enzimáticas y un adecuado grado de engrasamiento muscular.

Tipo de Proyecto: Projectes R+D Plurianyals

Responsable: Hortos Bahi M.

Programa: Enginyeria i noves tecnologies de la conservació dels aliments

Equipo Investigador: Pena, R. (Genetica I Millora Animal); Garcia, J. (Quimica Alimentaria); Sarraga, C. (Quimica Alimentaria); Sanchez, F. (Enginyeria I Proc. Aliments); Diaz, I. (Quimica Alimentaria); Hortos, M. (Quimica Alimentaria)

Fecha Inicio: 01/10/2007

Fecha Fin: 04/10/2010

Financiación: CICYT

## EFFECTO DEL TRATAMIENTO CON ALTAS PRESIONES EN LA OXIDACIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS COCIDOS Y CURADOS.

Objetivos:

1.-Efecto de la presión, temperatura y tiempo en la oxidación de lonchas de jamón curado y jamón cocido envasadas al vacío y tratadas con altas presiones. 2.-Tiempo de vida útil óptimo. 3.-Formación de compuestos que pueden afectar a la calidad nutricional y seguridad de los productos en estudio. Oxidos de colesterol, 4-hidroxinonenal, oxidación de triacilglicéridos, oxidación de aminoácidos con anillos aromáticos. 5.-Actividad de la xantina oxidasa a través del análisis de xantinas. 6.-Actividad de los enzimas antioxidantes: CAT, SOD y GSH-Px. Participación de la GASH en los fenómenos de control de la oxidación. 7.-Calidad sensorial con especial énfasis en los descriptores de rancio y olores desagradables.

Tipo de Proyecto: Projectes R+D Plurianyals

Responsable: Garcia Regueiro J.

Programa: Enginyeria i noves tecnologies de la conservació dels aliments

Equipo Investigador: Diaz, I. (Quimica Alimentaria); Sarraga, C. (Quimica Alimentaria); Garcia, J. (Quimica Alimentaria)

Fecha Inicio: 01/12/2004

Fecha Fin: 30/05/2008



## ENVASES ACTIVOS PARA LA INDUSTRIA CÁRNICA: MATERIAL ANTIMICROBIANO BIODEGRADABLE.

### Objetivos:

1. Seleccionar materiales biodegradables de origen proteico como potenciales materiales activos. Se escogerán en base a la afinidad con las bacteriocinas: Enterocina A y Sakacina K. 2. Elaborar películas con y sin bacteriocinas y establecer características como el espesor, propiedades barrera, propiedades ópticas y propiedades termomecánicas, con el objetivo de caracterizarlas. 3. Determinar la actividad antimicrobiana de la solución formadora de las películas y posteriormente de las películas mismas a distinto pH y concentraciones de bacteriocinas para modelos in vitro. 4. Estudiar y modelizar el peso de migración de las bacteriocinas. 5. Realizar un estudio de la efectividad de la solución formadora de la película (recubrimiento) y de las películas activas en muestras in situ.

Tipo de Proyecto: Projectes R+D Plurianyals

Responsable: Monfort Bolivar J.

Programa: Tecnologia de l'envasament

Equipo Investigador: Picouet, P. (Enginyeria I Proc. Aliments); Del Valle, V. (Enginyeria I Proc. Aliments);

Sanchez, F. (Enginyeria I Proc. Aliments); Monfort, J. (Direccio General)

Fecha Inicio: 01/12/2004

Fecha Fin: 31/05/2008

Financiación: I.N.I.A.

## DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA ESTÁNDAR PARA LA EVALUACIÓN SENSORIAL DE JAMÓN CURADO ESPAÑOL DE CERDO BLANCO

.Objetivos: Desarrollar un método estándar consensuado para la evaluación sensorial de jamón curado español de cerdo blanco.

Tipo de Proyecto: Projectes R+D Plurianyals

Responsable: Arnau Arboix J.

Programa: Estudis de consumidors

Equipo Investigador: Guerrero, L. (Enginyeria I Proc. Aliments); Serra, X. (Enginyeria I Proc. Aliments);

Sanchez, F. (Enginyeria I Proc. Aliments); Guardia, M. (Enginyeria I Proc. Aliments); Arnau, J. (Enginyeria I Proc. Aliments)

Fecha Inicio: 25/09/2006

Fecha Fin: 24/09/2009

Financiación: I.N.I.A.



## EL USO DE UN MICROARRAY PARA IDENTIFICAR QTL CON EFECTO SOBRE LA EXPRESIÓN DE EST, NIVELES DE COLESTEROL Y COMPOSICIÓN DE ÁCIDOS GRASOS EN PORCINO.

Objetivos: Los principales objetivos de este proyecto son: 1) Identificación de genes ligados a QTLs detectados para caracteres de calidad de carne y niveles de colesterol en el proyecto AGL2002-04271-CO3-O2. La posibilidad de usar el array de QIAGEN permite la detección de expresión de una gran cantidad de secuencias codificantes, lo cual puede ayudar a identificar genes concretos que estén involucrados en el metabolismo de los lípidos y que expliquen la variabilidad fenotípica observable. 2) Detección de QTLs que afectan la expresión génica en músculo. Se pretende estudiar la expresión génica como un carácter cuantitativo, para así investigar la arquitectura genética de la expresión y detectar regiones del genoma involucradas en la magnitud de la expresión de genes concretos. 3) Construcción de un mapa genético de QTLs para niveles de colesterol en porcino. Posteriormente, este mapa se usaría para determinar secuencias o áreas cromosómicas con un efecto sobre niveles de colesterol en humanos. Las secuencias del microarray servirían para conectar la genómica en humanos y porcino ya que los oligos de QIAGEN son secuencias de porcino, humanos y ratón para conectar la genómica entre humanos y porcino ya que los oligos de QIAGEN son secuencias de porcino, humanos y ratón.

Tipo de Proyecto: Projectes R+D Pluriannuals

Responsable: Pena Subira R.

Programa: Avaluació, selecció i millora genètica del porcí

Equipo Investigador: Varona, L. (Genética I Millora Animal); Gomez, L. (Genética I Millora Animal); Noguera, J. (Genética I Millora Animal); Rauw, W. (Genética I Millora Animal); Pena, R. (Genética I Millora Animal)

Fecha Inicio: 01/07/2004

Fecha Fin: 31/08/2008

Financiación: CICYT

## EXPRESIÓN DE QTL EN AMBIENTES GENÉTICOS DIFERENTES A TRAVÉS DE UN EXPERIMENTO DE INTROGRESIÓN MÚLTIPLE

Objetivos: 1) Obtención de tres líneas Landrace, Pietrain y Duroc con introgresión asistida por marcadores de un segmento del cromosoma 6 y evaluación de los efectos sobre %GIM y calidad de carne de diversos QTL de origen ibérico. 2) Análisis de genes candidatos posicionales en las regiones cromosómicas donde se han detectado QTL para %GIM y contenido en ácidos grasos. 3) Análisis de expresión.

Tipo de Proyecto: Projectes R+D Pluriannuals

Responsable: Varona Aguado L.

Programa: Avaluació, selecció i millora genètica del porcí

Equipo Investigador: Gomez, L. (Genética I Millora Animal); Noguera, J. (Genética I Millora Animal); Diaz, I. (Química Alimentaria); Garcia, J. (Química Alimentaria); Rauw, W. (Genética I Millora Animal); Varona, L. (Genética I Millora Animal)

Fecha Inicio: 28/06/2005

Fecha Fin: 31/12/2008

Financiación: I.N.I.A.



## ACUERDO DE COLABORACIÓN CON INSTITUT TÈCNIC DEL PORC (ITP/IFIP)

Tipo de Proyecto: Relacions Científiques  
Responsable: Tibau Font J.  
Programa: Avaluació, selecció i millora genètica del porcí

Equipo Investigador: Trilla, N. (Control I Avaluacio Del Porci); Soler, J. (Control I Avaluacio Del Porci); Fabrega, E. (Qualitat Canal I Carn); Tibau, J. (Control I Avaluacio Del Porci)

Fecha Inicio: 01/01/2006  
Fecha Fin: 31/12/2010  
Financiación: IRTA

## TECNOLOGÍA PUNTA EN GENÓMICA INNOVADORA PARA LA CRÍA ANIMAL SOSTENIBLE.

Objetivos: El proyecto integrado SABRE se ocupa directamente de la seguridad y calidad de los alimentos a través del conocimiento profundo de la genética y la genómica fundamentales de los animales de granja. Sus objetivos principales son: 1) Proporcionar conocimientos fundamentales en genómica y genética relacionados con el ganado. 2) Proporcionar la comprensión de sistemas biológicos fundamentales para la sostenibilidad. 3) Identificación de genes y marcadores que permitan la cría orientada a la consecución de los objetivos de sostenibilidad. 4) Demostrar la efectividad de la genómica en la cría sostenible. 5) Divulgación de los conocimientos existentes y de los nuevos resultados a la comunidad de usuarios. 6) Desarrollo de técnicas y entrenamiento para una mejor capitalización de los nuevos conocimientos en genómica.

Tipo de Proyecto: Projectes R+D Plurianyals  
Responsable: Tibau Font J.  
Programa: Avaluació, selecció i millora genètica del porcí  
Equipo Investigador: Hortos, M. (Quimica Alimentaria); Garcia, J. (Quimica Alimentaria); Oliver, A. (Qualitat Canal I Carn); Fabrega, E. (Qualitat Canal I Carn); Tibau, J. (Control I Avaluacio Del Porci)  
Fecha Inicio: 01/04/2006  
Fecha Fin: 31/03/2010  
Financiación: CICYT; CLIENTS VARIS; UE



## MODIFICACIÓN DE LA CANTIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE LAS GRASAS DEPOSITADAS EN POLLOS Y CERDOS A TRAVÉS DE ESTRATEGIAS NUTRICIONALES.

Objetivos: Investigar cómo la dieta puede ser modificada para mejorar la calidad de la carne en términos de efectos de salud, propiedades tecnológicas y percepción sensorial. La hipótesis de partida es que las estrategias en dietas nos permiten modificar la depositación lipídica y la distribución de la canal en pollo y cerdo. En pollos el perfil FA de alimentación afecta directamente a la deposición de baja grasa corporal. Esta reducción de grasa está relacionada con un gasto menor en las plantas de sacrificio y procesado y con un valor nutritivo más alto de la carne producida. En el caso de los cerdos, la hipótesis de partida es que hay diferentes factores en la dieta que modifican el depósito de grasa intramuscular (IMF) que puede ser desarrollado posteriormente, a saber la proteína de la dieta y los aminoácidos, ácido linoleico conjugado (CLA) y vitamina A para estudiar la forma de acción, las interrelaciones entre estos factores, la interacción con el origen genético y desde un punto de vista práctico, modificar la dieta para mejorar la composición de ácidos grasos de carne en términos de contenido de ácidos grasos monoinsaturados.

Tipo de Proyecto: Projectes R+D Plurianyals

Responsable: Esteve Garcia E.

Programa: Metabolisme lipídic. Efectes de la dieta sobre el contingut lipídic i qualitat del producte final.

Equipo Investigador: Vila, F. (Nut. Animal Valls); Font, M. (Qualitat Canal I Carn); Esteve, E. (Nutricio Animal)

Fecha Inicio: 01/12/2007

Fecha Fin: 30/11/2010

Financiación: CICYT; CLIENTS VARIS; IRTA

## COMPOSICIÓN DE LA DIETA, INGESTIÓN VOLUNTARIA Y SALUD INTESTINAL DE LOS LECHONES AL DESTETE.

Objetivos: El presente proyecto tiene como objetivo estudiar estrategias alimentarias para minimizar la fase degenerativa de la mucosa intestinal a la vez que se favorezca su fase regenerativa. Las hipótesis de trabajo son que el uso de piensos con ingredientes de alta digestibilidad y diferentes factores nutricionales procedentes de la leche (nucleótidos y péptidos de la caseína) van a favorecer una rápida iniciación al consumo de pienso que va a reducir los problemas descritos; mientras que la incorporación de ingredientes fibrosos durante las semanas posteriores favorecerá el desarrollo de la capacidad digestiva del animal. Para ello se estudiará cómo diferentes materias primas y preparados nutricionales afectan al consumo de pienso, la integridad de la mucosa y la ecología y estabilidad de la microbiota, fundamentalmente frente al desafío de un agente patógeno.

Tipo de Proyecto: Projectes R+D Plurianyals

Responsable: Torrallardona Llobera D.

Programa: Efectes de la dieta sobre la salut intestinal en porcs i aus

Equipo Investigador: Francesch, M. (Nutricio Animal); Torrallardona, D. (Nutricio Animal)

Fecha Inicio: 31/12/2005

Fecha Fin: 30/12/2008

Financiación: CICYT



## **INFLUENCIA DE LA INCORPORACIÓN DE SUBSTANCIAS (POLISACÁRIDOS) SOBRE LA RESPUESTA INMUNITARIA EN POLLOS Y LECHONES, MECANISMOS DE PROTECCIÓN INTESTINAL FRENTE A LA AUSENCIA DE APLICACIÓN DE ANTIBIÓTICOS PROMOTORES DEL CRECIMIENTO.**

Objetivos: Influencia de la incorporación de sustancias con capacidad inmunomoduladora en la alimentación de animales monogástricos en fase de crecimiento. Distinguir y determinar los efectos producidos por sustancias inmunomoduladoras frente a bactericidas. Determinar los beneficios de estas nuevas aplicaciones frente a los costes nutricionales que puedan implicar o no, en función del estado y desarrollo de los animales. Establecer modelos o diseños experimentales que permitan extrapolar los resultados.

Tipo de Proyecto: Projectes R+D Plurianyals

Responsable: Brufau De Barbera J.

Programa: Efectes de la dieta sobre la salud intestinal en porcs i aus

Equipo Investigador: Esteve, E. (Nutricio Animal) ; Guiomar, R. (Nutricio Animal) ; Plana, J. (Arboricultura Mediterrania) ; Brufau, J. (Serveis Generals Mas De Bover)

Fecha Inicio: 31/12/2005

Fecha Fin: 31/12/2008

Financiación: CICYT; IRTA

## **DESARROLLO DE ALTERNATIVAS NATURALES A ANTIBIÓTICOS PARA EL CONTROL DE LA SALUD PORCINA Y PROMOCIÓN DE LOS RESULTADOS.**

Objetivos: 1.-Reducir la dependencia de la industria porcina europea en los antimicrobianos para el control de enfermedades infecciosas y mejora de su comportamiento. 2.-Proporcionar a la industria porcina europea alternativas naturales a los antimicrobianos, basándose en el uso de extractos de plantas y otras sustancias naturales (PENS). 3.-Reducir la carga zoonótica (Salmonella sp) en el carne porcina.

Tipo de Proyecto: Projectes R+D Plurianyals

Responsable: Torrallardona Llobera D.

Programa: Seguretat alimentària. Estudis per registre.

Equipo Investigador: Brufau, J. (Serveis Generals Mas De Bover); Torrallardona, D. (Nutricio Animal)

Fecha Inicio: 01/07/2004

Fecha Fin: 30/04/2008

Financiación: CICYT; CLIENTS VARIS ; UE





## **AISLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE BACTERIÓFAGOS DE SALMONELLA ENTERICA PARA SU APLICACIÓN EN EL SECTOR AVÍCOLA Y PORCINO COMO AGENTES DE BIOCONTROL.**

### Objetivos:

1. Aislamiento de bacteriófagos líticos y atenuados de *S. enterica*. Se procederá a obtener el máximo número de bacteriófagos con la finalidad de poder escoger posteriormente a los más eficaces. 2. Estabilidad de las partículas fágicas. En esta parte del trabajo se determinará la estabilidad a lo largo del tiempo de las partículas fágicas mantenidas a 4°C, así como su estabilidad en un rango de pH comprendido entre 2 y 9. 3. Análisis del genoma y del ciclo multiplicativo de los bacteriófagos. Inicialmente se determinará el tamaño del genoma de los bacteriófagos seleccionados y se analizará si presentan el típico patrón de restricción, compatible con bacteriófagos que tienen extremos con redundancia terminal y permutación cíclica, lo cual es propio de bacteriófagos de transducción generalizada. 4. Estudio de la eficacia de los bacteriófagos. Se infectará a los animales con las serovariedades Enteritis y Typhimurium, con anterioridad y con posterioridad al tratamiento con bacteriófagos. Ello nos permitirá averiguar el efecto de los bacteriófagos sobre estas serovariedades cuando ya han colonizado el tracto digestivo de los animales, así como su influencia en impedir el establecimiento de dicha colonización.

Tipo de Proyecto: Projectes R+D Plurianyals

Responsable: Llagostera Casas M.

Fecha Inicio: 25/09/2006

Fecha Fin: 24/09/2009

Financiación: I.N.I.A.

## **UTILIZACIÓN DE UN CLON INFECCIOSO DEL TORQUE TENO VIRUS (TTV) DEL CERDO COMO VECTOR DE ANTÍGENOS DE AGENTES VÍRICOS DE INTERÉS ECONÓMICO EN LA ESPECIE PORCINA. DESAFÍO CON LOS AGENTES VÍRICOS SALVAJES.**

### Objetivos:

El objetivo principal de la presente solicitud es evaluar el uso potencial del TTV del cerdo como vector de expresión para antígenos de agentes víricos de interés en el cerdo para su uso final como posible prototipo vacunal. Dentro de este objetivo general, los objetivos específicos del proyecto corresponderían a: 1. Caracterización in vivo del clon infeccioso de TTV (meses 0-5). 2. Introducción de las secuencias de interés al clon infeccioso de TTV (meses 0-8). 3. Clonación de epitopos antigénicos conocidos dentro de los puntos permisivos del icDNA de TTV y evaluación in vitro (meses 6-13). 4. Evaluación de TTV como vector de expresión en condiciones experimentales in vivo (meses 12-24). 4.1. Evaluación de la respuesta inmunitaria inducida por los plásmidos de TTV que incorporen las secuencias de antígenos de interés (meses 12-17). 4.2. Evaluación de la protección frente al desafío (meses 17-24).

Tipo de Proyecto: Projectes R+D Plurianyals

Responsable: Kekarainen T.

Fecha Inicio: 12/02/2007

Fecha Fin: 11/02/2009

Financiación: I.N.I.A.



## ESTUDIOS DE INMUNIDAD Y DE PROTECCIÓN CON UNA VACUNA RECOMBINANTE MARCADORA CONTRA LA CIRCOVIROSIS PORCINA.

### Objetivos:

1. Generar una vacuna basada en la expresión de la ORF2 del PCV2 (la proteína de la cápsida del virus), utilizando un vector de plantas derivado del virus del mosaico del nabo (patente 9701522, de la que el INIA es titular). 2. Observar un método diagnóstico diferencial basado en la ORF1 del PCV2 (la proteína de la replicasa viral), utilizando un sistema de expresión en baculovirus (patente en curso, cuyo titular es el CReSA). En el proyecto se generarán así mismo varias versiones diferentes de la vacuna, pero debido a lo experimental de estas pruebas, no se puede asegurar su consecución en este periodo, que seguro no supondrá el fin de nuestra colaboración.

Tipo de Proyecto: Projectes R+D Plurianyals

Responsable: Rodríguez Gonzalez F.

Fecha Inicio: 12/02/2007

Fecha Fin: 12/08/2009

Financiación: I.N.I.A.

### Universidad de Murcia.

- Generación de nuevos conocimientos sobre el mecanismo biológico de fecundación y aplicación de los resultados en la mejora de la técnica de fecundación in vitro en mamíferos. Acrónimo: IMPROVING-IVF. Ministerio de Ciencia e Innovación. AGL2009-12512-CO2-00. 2009-2012.
- Modificaciones proteicas durante la capacitación espermática y su relación con la producción de embriones in vitro en la especie porcina. Fundación Séneca. 2009-2011.
- Estudio genómico del oviducto porcino en relación con las interacciones producidas durante la fecundación. Fundación Séneca. 2010-2012.
- COST Action FA0702 GEMINI - Maternal Interaction with Gametes and Embryo ([www.cost-gemini.eu](http://www.cost-gemini.eu)). 2008-2012.
- Influencia del sistema de explotación sobre las características estructurales y funcionales de las fibras musculares de la raza porcina Chato Murciano: su relación con la calidad de la carne. Referencia: RTA2005-00163-00-00. Entidad financiadora: INIA (Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria). Entidades participantes: Universidad de Murcia y el IMIDA (Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario. La Alberca, Murcia). Duración , desde: Enero/2006 hasta: Diciembre/2008 - Investigador responsable: Begoña Peinado Ramón.

### Universidad de Córdoba.

- Título del proyecto: Detection of presence of species-specific processed animal proteins in animal feed (SAFEED-PAP): Unión Europea (VI PM). : Duración, 2007-2010 Resp: (UCO) Ana Garrido Varo
- Título del proyecto: Evaluación De La Espectroscopía Nirs Para Determinar El Régimen Alimenticio De Cerdos Ibéricos Micinn-Inia. Duración, 2008-2010. Resp: Emiliano De Peo Sanz.
- Título del proyecto: Desarrollo, Optimización Y Validación De Instrumentos Nirs De Bajo Coste Para El Control E Inspección "On Site" De Materias Primas Y Piensos (Subproyecto 2): MICINN-INIA. Duración, 2008-2010. Resp: Begoña de la Roza (Subproyecto1), Ana Garrido Varo (Subproyecto 2)
- Título del proyecto: Cost Action "Feed For Health" (Fa0802) Unión Europea. VII Programa Marco. Duración, 2008-2012. Resp: Luciano Pinotti. Representante Cost (España), Ana Garrido Varo.
- Título del proyecto: Servicio De Información Sobre Alimentos. Bases De Datos De Alimentos Para El Ganado.Inia (Ac2009-00026-00-00). Duración, 2010. Investigadora Principal. Augusto Gómez Cabrera
- Título del proyecto / Title: Sensores Mems Y Nirs-Imagen Para El Análisis No Destructivo E In Situ De Productos Animales Y Vegetalesconsejería De Innovación, Ciencia Y Empresa, Junta De Andalucía (Proyecto De Excelencia). Duración, 2009-2012. Resp: Ana Garrido Varo

- Título del proyecto: Analisis Genetico Del Contenido Y Composición De La Grasa De La Leche De Cabraministerio De Educación Y Ciencia. Duración, 2007-2010. Resp: Serradilla Manrique, Juan Manuel
- Título del proyecto: Implantación de la tecnología NIRS para el control de la calidad de salsas de mesa en la empresa Moreno S.A.: Consejería de Innovación e IDEA. Duración, 2008-2010 Resp: Ana Garrido Varo y José Emilio Guerrero Ginel
- Título del proyecto: Implantación de la Tecnología NIRS para la autenticación y caracterización de canales de cerdo ibérico y productos derivados en la empresa Matadero de la Sierra Morena S.A. Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa. Duración, 2008-2010 Resp: Ana Garrido Varo
- Título del proyecto: Determinaciones analíticas y genéticas de muestras de carnes y grasas de razas porcinas autóctonas. AECERIBER. Duración, 2003-2010 Resp: Emiliano De Peo Sanz

#### CSIC (Estación experimental del Zaidín)

- Modificadores metabólicos en el cerdo ibérico: metabolismo en los tejidos espláncnicos y en el animal completo. Referencia: Plan Nacional (AGL2009-08916). Investigador Principal: Ignacio Fernández-Figares Ibáñez. Año Inicio: 2010 Año Fin: 2012
- Estudio del perfil aminoacídico ideal en la proteína de la dieta del lechón ibérico: Determinación de la proporción adecuada de lisina ileal digestible. Referencia: Plan Nacional (AGL2008-0255). Investigador Principal: Rosa M. Nieto Liñán. Año Inicio: 2009 Año Fin: 2011
- Regulación del metabolismo proteico y energético en tejidos espláncnicos del cerdo ibérico. Referencia: Plan Nacional MICIIN (AGL2006-05937/GAN). Investigador Principal: Ignacio Fernández-Figares Ibáñez. Año Inicio: 2006 Año Fin: 2009
- Distintos aspectos de la nutrición proteica y energética del cerdo ibérico: Necesidades de proteína y energía del lechón, necesidades energéticas de mantenimiento desde el destete al sacrificio e importancia de la absorción intestinal de aminoácidos de origen microbiano. Referencia: Plan Nacional (AGL2005-01652). Investigador Principal: Rosa María Nieto Liñán. Año Inicio: 2005 Año Fin: 2008
- Posibles efectos beneficiosos de la betaína

y el ácido linoleico conjugado adicionados a la dieta en el cerdo Ibérico en crecimiento. Referencia: Proyecto Intramural del CSIC. Investigador Principal: Ignacio Fernández-Figares Ibáñez. Año Inicio: 2006 Año Fin: 2007.

- Adecuación de la fracción proteica de la dieta del cerdo ibérico. Minimización del impacto ambiental de la excreción de nitrógeno. Referencia: Junta de Andalucía. Investigador Principal: Rosa María Nieto Liñán. Año Inicio: 2004 Año Fin: 2006
- Nutrición del cerdo ibérico en montanera. Utilización digestiva y metabólica de los recursos de la dehesa y evaluación de su capacidad para atender las necesidades de proteína y energía del animal. Referencia: Plan Nacional. Investigador Principal: José F. Aguilera Sánchez. Año Inicio: 2002 Año Fin: 2005
- Estudio del perfil metabólico del cerdo ibérico: Cambios inducidos por la presencia de modificadores metabólicos en la dieta. Referencia: MCYT. Investigador Principal: Ignacio Fernández-Figares Ibáñez. Año Inicio: 2002 Año Fin: 2005
- Determinación de los niveles óptimos de calcio y fósforo en dietas prácticas para el cerdo ibérico en crecimiento. Efecto del nivel de proteína de la dieta y del plano de alimentación sobre la eficiencia de utilización de dichos elementos. Referencia: Junta de Andalucía. Investigador Principal: José F. Aguilera Sánchez. Año Inicio: 2002 Año Fin: 2003
- Acciones dirigidas a mejorar la eficiencia de producción del cerdo ibérico. Nuevas actividades diseñadas para la determinación de sus necesidades energéticas y proteicas para el crecimiento-cebo. Referencia: Plan Nacional. Investigador Principal: José F. Aguilera Sánchez. Año Inicio: 1999 Año Fin: 2002
- Evaluación de materias primas de producción nacional como recursos potencialmente utilizables en la alimentación del cerdo ibérico. Referencia: Plan Nacional. Investigador Principal: Luis A. Rubio San Millán. Año Inicio: 2000 Año Fin: 2002
- Estudio nutricional y metabólico del cerdo ibérico. Su utilización como raza autóctona para un aprovechamiento eficaz de los recursos alimenticios en un sistema sostenible de producción animal. Referencia: CICYT, FEDER. Investigador Principal: José F. Aguilera Sánchez. Año Inicio: 1999 Año Fin: 2001



## 5.2 Proyectos de investigación financiados con ayudas del MICINN (2010-2011)

La siguiente tabla recoge los proyectos de investigación fundamental no orientada concedidos en las convocatorias de 2011 y 2010 con ayudas concedidas del Ministerio de Investigación, Desarrollo

o Innovación (MICINN) que incluían el término "cerdo" o "porcino" en su título, así como el beneficiario de la ayuda:

| TÍTULO  | BENEFICIARIO  | CENTRO  | AÑO  |
|---|---|---|------|
| ESTUDIO COMPARADO DEL METABOLISMO DE AMINOACIDOS Y DE LIPIDOS DEL CERDO IBERICO Y DE UNA RAZA PORCINA MAGRA: CONSECUENCIAS SOBRE EL CRECIMIENTO, LA EFICIENCIA DE UTILIZACION D | AGENCIA ESTATAL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS (CSIC)          | ESTACION EXPERIMENTAL DEL Z Aidin (EEZ)                       | 2011 |
| CARACTERIZACION ANTIGENICA DE CEPAS DEL VIRUS DEL SINDROME REPRODUCTOR Y RESPIRATORIO PORCINO DE DISTINTO ORIGEN Y SU RELEVANCIA PARA EL DESARROLLO DE VACUNAS EFICACES         | FUNDACIO CENTRE DE RECERCA EN SANITAT ANIMAL (CRESA)                            | DPTO. DE PATOGENIAS DE INFECCIONES VIRICAS                    | 2010 |
| MICRORNAS EN INFECCIONES VIRICAS DEL CERDO: ANALISIS FUNCIONAL E IMPLICACIONES EN PATOGENIA VIRAL   | FUNDACIO CENTRE DE RECERCA EN SANITAT ANIMAL (CRESA)                            |   | 2010 |
| MEDIASTINOSCOPIA TRANSESOFIGICA GUIADA POR UN SISTEMA DE REGISTRO DE LA IMAGEN VERSUS MEDIASTINOSCOPIA CONVENCIONAL. ESTUDIO COMPARATIVO EN UN MODELO PORCINO.                  | FUNDACIO PRIVADA CLINIC PER A LA RECERCA BIOMEDICA                              |   | 2010 |
| EFFECTO DEL SESGO COGNITIVO SOBRE EL BIENESTAR ANIMAL Y LA CALIDAD DEL PRODUCTO FINAL EN PORCINO  | INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTARIES                               |   | 2010 |
| ESTUDIO DE CARACTERES RELACIONADOS CON EL METABOLISMO LIPIDICO Y LA CALIDAD EN PORCINO MEDIANTE EL ANALISIS INTEGRAL DE DATOS MASIVOS DE GENOTIPOS Y EXPRESION GENICA           | INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTARIES                               |   | 2010 |
| GENES CANDIDATOS E IDENTIFICACION GENOMICA DE LOCI Y RUTAS GENETICAS QUE AFECTAN A LA CALIDAD DE LA CARNE EN CERDOS   | INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTARIES                               | INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTARIES             | 2010 |
| EFFECTO DEL SESGO COGNITIVO SOBRE EL BIENESTAR ANIMAL Y LA CALIDAD DEL PRODUCTO FINAL EN PORCINO  | INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTARIES (IRTA)                        | NUTRICIO, SALUT I BENESTAR- BENESTAR                          | 2011 |
| CELULAS MADRE DERIVADAS DE GRASA CARDIACA PARA REGENERACION MIOCARDICA. CARACTERIZACION IN VITRO Y ESTUDIOS PRE-CLINICOS EN LOS MODELOS MURINO Y PORCINO.                       | INSTITUT RECERCA DE L'HOSPITAL DE LA SANTA CREU I SANT PAU                      | INSTITUT DE RECERCA DE L'HOSPITAL DE LA SANTA CREU I SANT PAU | 2010 |
| NUTRIGENOMICA Y ADIPOGENESIS EN CERDO IBERICO: INFLUENCIA DEL TIPO GENETICO, EDAD Y NUTRICION EN EL CONTROL GENETICO DE LA DEPOSICION DE GRASA INTRAMUSCULAR Y SUBCUTANEA       | INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGRARIA Y ALIMENTARIA ( INIA ) |   | 2010 |



| TÍTULO  | BENEFICIARIO  | CENTRO                                 | AÑO  |
|---|---|--|------|
| INFLUENCIA DE LA PROGRAMACION NUTRICIONAL PRENATAL SOBRE EL CRECIMIENTO, LA ADIPOGENESIS Y LOS RENDIMIENTOS REPRODUCTIVOS DE CERDOS IBERICOS                                    | INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION Y TECNOLOGIA AGRARIA Y ALIMENTARIA (INIA) |  | 2010 |
| GENES CANDIDATOS E IDENTIFICACION GENOMICA DE LOCI Y RUTAS GENICAS QUE AFECTAN A LA CALIDAD DE LA CARNE EN CERDOS.  | INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION Y TECNOLOGIA AGRARIA Y ALIMENTARIA (INIA) | DEPARTAMENTO DE MEJORA GENETICA ANIMAL | 2010 |
| APLICACION DE METODOS DE SECUENCIACION PARALELA MASIVA Y GENOMICA AL ESTUDIO DE VARIANTES GENICAS QUE REGULAN:CRECIMIENTO,CONFORMACION Y CALIDAD DE CARNE EN CERDO.SUBPROYECTO2 | INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION Y TECNOLOGIA AGRARIA Y ALIMENTARIA (INIA) | DEPARTAMENTO DE MEJORA GENETICA ANIMAL | 2011 |
| EVALUACION DE LOS FACTORES LIMITANTES DEL CRECIMIENTO Y ENGORDE DE PORCINO EN CONDICIONES COMERCIALES   | UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA   | FACULTAD DE VETERINARIA                | 2011 |
| APLICACION DE METODOS DE SECUENCIACION PARALELA MASIVA Y GENOMICA AL ESTUDIO DE VARIANTES GENICAS QUE REGULAN: CRECIMIENTO, CONFORMACION Y CALIDAD DE LA CARNE EN CERDO         | UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA   | FACULTAD DE VETERINARIA                | 2011 |
| IDENTIFICACION DE MARCADORES POTENCIALES DE ESTRES EN FLUIDOS BIOLÓGICOS Y TEJIDOS EN EL CERDO  | UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA   | FACULTAD DE VETERINARIA                | 2011 |
| ESTUDIO DE CARACTERES RELACIONADOS CON EL METABOLISMO LIPIDICO Y LA CALIDAD EN PORCINO MEDIANTE EL ANALISIS INTEGRAL DE DATOS MASIVOS DE GENOTIPOS Y EXPRESION GENICA           | UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA   |  | 2010 |
| MEJORA DE LA CONSERVACION DE SEMEN PORCINO Y ASININO CONGELADO MEDIANTE PROTECCION DE LA ESTRUCTURA PROTAMINAS/DNA  | UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA   | DPTO. MEDICINA Y CIRUGIA ANIMAL        | 2010 |
| IDENTIFICACION DE MARCADORES POTENCIALES DE ESTRES EN FLUIDOS BIOLÓGICOS Y TEJIDOS EN EL CERDO  | UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA   |  | 2010 |
| GENES CANDIDATOS E IDENTIFICACION GENOMICA DE LOCI Y RUTAS GENICAS QUE AFECTAN A LA CALIDAD DE LA CARNE EN CERDOS   | UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA   | DPTO. CIENCIA ANIMAL I DELS ALIMENTS   | 2010 |
| ESTUDIO MOLECULAR DE FACTORES REPRODUCTIVOS EN LA IMPLANTACION EMBRIONARIA EN GANADO PORCINO IBERICO Y SU RELACION CON LA MUERTE EMBRIONARIA                                    | UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID   |  | 2010 |
| CARACTERIZACION ANTIGENICA DE CEPAS DEL VIRUS DEL SINDROME REPRODUCTOR Y RESPIRATORIO PORCINO DE DISTINTO ORIGEN Y SU RELEVANCIA PARA EL DESARROLLO VACUNAS EFICACES            | UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID   | DPTO. DE SANIDAD ANIMAL                | 2010 |
| ESTRATEGIAS NUTRICIONALES PARA MODIFICAR EL CONTENIDO EN GRASA INTRAMUSCULAR Y SUBCUTANEA EN EL CERDO IBERICO   | UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID   |  | 2010 |
| INMUNOGENOMICA PARA EL ANALISIS MOLECULAR DE LA RESPUESTA INTESTINAL A LA INFECCION EN PORCINO. IDENTIFICACION DE GENES DE RESISTENCIA A LA SAMONELOSIS                         | UNIVERSIDAD DE CORDOBA  | DPTO. GENETICA                         | 2011 |



| TÍTULO  | BENEFICIARIO                        | CENTRO   | AÑO  |
|---|-------------------------------------|--|------|
| RESISTENCIA GENÉTICA A ENFERMEDADES EN PORCINO (II). ANÁLISIS GENÓMICO DE LA INTERACCIÓN HUESPED-PATOGENO E IDENTIFICACIÓN DE GENES CANDIDATOS IMPLICADOS EN LA RESPUESTA A LA INFECCIÓN POR SALMONELLA | UNIVERSIDAD DE CORDOBA              | DPTO. GENÉTICA                                     | 2010 |
| FUNCION DE LA PROTEÍNA QUINASA ACTIVADA POR AMP, AMPK, EN LA CELULA GERMINAL MASCULINA: POSIBLE APLICACION BIOTECNOLÓGICA A LA CONSERVACION DE SEMEN PORCINO.   | UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA          |  | 2010 |
| MODULACION TERAPEUTICA EXPERIMENTAL DE LA EXPRESION GENICA CARDIACA: SILENCIAMIENTO DEL GEN REGULADOR MYOCARDIN POR INTERFERENCIA DE ARN EN EL MODELO PORCINO DE INSUFICIENCIA CARDIACA                 | UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA            | INSTITUTO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS DE LA SALUD    | 2010 |
| ESTUDIO DEL EFECTO DE LA NUTRICION Y DEL MANEJO DE PURINES SOBRE LAS EMISION DE GASES (NH3, CH4 Y N2O) EN CERDOS DE ENGORDE Y CERDAS EN LACTACION   | UNIVERSIDAD DE LLEIDA               |  | 2010 |
| EPIDEMIOLOGIA, IMPACTO Y CONTROL DE LA SARNA SARCOPTICA EN GANADO PORCINO EN SISTEMAS DE EXPLOTACION INTENSIVA DEL SURESTE ESPAÑOL  | UNIVERSIDAD DE MURCIA               | DPTO. DE SANIDAD ANIMAL                            | 2010 |
| SELECCION DE SEXO EN EL GANADO PORCINO: ANÁLISIS DE LOS FACTORES LIMITANTES Y DESARROLLO DE ESTRATEGIAS EFICIENTES.   | UNIVERSIDAD DE MURCIA               | DPTO. PATOLOGIA ANIMAL                             | 2010 |
| TERAPIA GENICA HEPATICA MEDIANTE INYECCION DE DNA POR CATETERISMO EN TERRITORIO VASCULAR ESTANCO: MODELO PRECLINICO EN CERDO Y HUMANO "EX VIVO"   | UNIVERSIDAD DE VALENCIA             | FACULTAD DE MEDICINA Y ODONTOLOGIA                 | 2011 |
| EFECTO DE LA UTILIZACION DE CASTAÑA EN LA DIETA DE FINALIZACION SOBRE LA CALIDAD DE LA CARNE DEL CERDO DE RAZA CELTA  | UNIVERSIDAD DE VIGO                 | DPTO. INGENIERIA QUIMICA                           | 2010 |
| INFLUENCIA DE IGF2, MC4R Y PEPCK SOBRE LA INFILTRACION GRASA DE LA CANAL Y DE LA CARNE DE CERDO   | UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA             | DPTO. PRODUCCION ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS | 2010 |
| EMISIONES DE AMONIACO Y GASES EFECTO INVERNADERO DE PURIN PORCINO Y POTENCIAL PARA PRODUCIR BIOGAS O COMO FERTILIZANTE: VARIABILIDAD INDUCIDA POR ESTRATEGIAS DE ALIMENTACION                           | UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID   | ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AGRONOMOS   | 2011 |
| EMISIONES DE NH3 Y GASES EFECTO INVERNADERO EN PURIN PORCINO Y POTENCIAL PARA PRODUCCION DE BIOGAS O VALOR FERTILIZANTE: VARIABILIDAD INDUCIDA POR ESTRATEGIAS DE ALIMENTACION                          | UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA | INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA ANIMAL           | 2011 |

## 6 Conclusiones

La realización de este estudio ha permitido conocer las diferentes tecnologías, líneas de investigación, en las que trabajan las instituciones, empresas, organismos, en el subsector del Ibérico y de forma general también en otros subsectores como el cerdo blanco, lo cual podría ser de aplicabilidad, teniendo en cuenta los criterios de los especialistas del área.

Se ha revisado un gran volumen de información procedente de diversas bases de datos que publican información de alta calidad y contrastada del sector (proveedores de información tecnológica-

patentes (DELPHION, DERWENT), así como oficinas nacionales y regionales de patentes; bases de datos de publicaciones científicas (CSIC- ICYT; Food Science and Technology Abstract...).

A continuación se muestra de forma detallada la información de valor que aporta este estudio:

### Vigilancia Tecnológica de la Información Científica:

Instituciones españolas líderes en valores absolutos: Universidad de Extremadura; Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC); Universidad Complutense de Madrid; Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria



(INIA); Universidad Politécnica de Madrid; Universidad de Córdoba; Universidad Politécnica Valencia; Universidad de Salamanca; Universidad Autónoma de Barcelona.

**Investigación en Tecnología y Genética:** Las instituciones científicas que destacan en esta área son: Universidad de Extremadura (Escuela de Ingenierías Agraria y en la Facultad de Veterinaria (Grupo de Tecnología de los Alimentos). Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA)- Departamento de Mejora Genética Animal y el Departamento de Mejora Genética y Biotecnología. También trabajan en estos temas la Universidad Autónoma de Barcelona (Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos, Facultad de Veterinaria); Universidad de Zaragoza (Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos); Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA) (Estación Sericícola); Univ. Cardenal Herrera-CEU (Dep. de Producción Animal y Ciencia y Tec. de los Alimentos); Universidad Complutense de Madrid (Laboratorio de Genética, Facultad de Veterinaria) y la Universidad de Córdoba (Laboratorio de Biopatología Muscular, Departamento de Anatomía Comparativa y Patológica, Facultad de Ciencias Veterinarias).

Las líneas de investigación más actuales en tecnología y genética son:

- Genoma - 2011
- Prolongación de la vida útil de los productos alimentarios - 2010
- Implementación de prácticas productivas destinadas a la mejora de la calidad de la canal y carne de ovino y porcino - 2009
- Efectos de líneas de cerdo ibérico en jamones (dry- cured)- 2008
- Estudios de los cambios en la composición de ácidos grasos de dos músculos de tres diferentes genotipos de Iberian x Duroc después del almacenamiento refrigerado- 2008
- Efecto de las características físico- químicas de músculos crudos de 3 genotipos de Iberian X Duroc en la calidad de los productos (dry- cured meat)- 2007
- Estudio de perfiles volátiles de productos cárnicos curados de tres genotipos diferentes de Iberian x Duroc- 2007
- Efecto del genotipo de Iberian x Duroc en la calidad de lomos curados (dry- cured)- 2007
- Composición de la carcasa y calidad de la carne de genotipos de cerdo Iberian x Duroc - 2007
- Cambios lipolíticos y oxidativos en lomos ibéricos (dry- cured)- 2007
- Polimorfismos del genoma mitocondrial- Composición del músculo longissimus- cerdo ibérico- 2008
- Pruebas de ADN- color de la capa de genes- autenticación de la materia prima de productos cárnicos de cerdo ibérico- 2004
- Parámetros Genéticos- Calidad de la Grasa y la Carne- Composición de la Carcasa- cerdos ibéricos- 2003
- Cartografía de Rasgo loci cuantitativo (QTL) para rasgos de la calidad de la carne en poblaciones de cerdo Iberian x Landrace F2- 2002
- Prueba de posición genes candidatos para la composición corporal de cerdos en el cromosoma 6- 2002
- Diferenciación de la material prima en la industria del cerdo ibérico- uso de Polimorfismo de la longitud de los fragmentos amplificados (AFPL)- 2002
- Estudio del factor IGF2-intron3-G3072A- estudio de efectos de mutación- Cruce Iberian x Landrace- Cerdos de raza blanca- 2005
- Análisis (Large-scale, multibreed, multitrait)- Rasgo loci cuantitativo (QTL)- el cromosoma X porcino- 2005
- Polimorfismo en el cerdo- 2,4-dienoyl CoA reductase 1 gene (DECRI)- asociación con carcasa y los rasgos de la calidad de la carne- 2005
- Incidencia del gen Allelic en varias razas de cerdo- relación con el genotipo IGF2- carcasas de cerdo y productivos- 2006
- Mutación IGF2- Influencia potencial en la calidad y cantidad de la carne- Un ensayo basado en PCR en tiempo real (RT-PCR)- 2005
- Estudio comparativo de las características de la carcasa (canal) y de la carne del cerdo Chato Murciano y su cruce con cerdo ibérico, criados en interiores- 2007
- Actividades antioxidantes, lipolíticas y proteolíticas de las enzimas en carne de puerco de diferentes genotipos- 2004
- Estimación de la mezcla de composición genética de muestras de jamón ibérico usando genotipos multilocus de ADN- 2006
- Tipos de fibra de cadenas pesada de miosina y tamaños de fibras en cerdas ibéricas nuliparas y rimíperas ovariectomizadas: Interacción con otros dos sistemas alternativos de crías durante el engorde - 2006



## Investigación en Alimentación:

- **Universidad de Extremadura:** Departamento de Tecnología de los Alimentos de la Facultad de Veterinaria. Sus líneas generales de investigación se centran en estudiar la calidad de carne de porcino en base a la alimentación recibida por el cerdo (algunas de las estrategias utilizadas con el fin de conseguir este incremento de la calidad se basan en la incorporación de antioxidantes, ácidos grasos conjugados o probióticos a los piensos suministrados a los animales). Específicamente se focalizan en la identificación de marcadores de la alimentación recibida por el cerdo Ibérico que permitan la correcta clasificación de la carne y productos del cerdo Ibérico según el tipo de cebo llevado a cabo

- **Universidad Complutense de Madrid:** Departamento de Producción Animal, de la Facultad de Veterinaria. Los investigadores principales son López Bote, Clemente; Rey Muñoz, Ana Isabel. Las investigaciones se relacionan con estudiar los efectos de dietas de cobre y suplementos de vitamina E, en la alimentación extensiva con bellotas e hierbas sobre la composición del músculo longissimus y la susceptibilidad a la oxidación en cerdos ibéricos. Estudio del reforzamiento y reducción de la susceptibilidad del tejido hepático de cerdos ibéricos por medio de la alimentación en montanera y la administración de suplementos de vitamina E. Investigación sobre el efecto de la alimentación en la concentración de colesterol y productos de oxidación en el músculo longissimus dorsi de cerdos ibéricos. Estudio cuantitativo de la acumulación de tocoferoles alfa y gamma en los músculos y dorsal de cerdos ibéricos en montanera, como afectación del tiempo de alimentación en montanera y el aumento de peso. Parásitos forestales mediterráneos (*Curculio* sp.) y sus efectos en el valor nutricional de las bellotas en la alimentación del cerdo ibérico y características de la grasa. Efectos de la alimentación en condiciones de montanera o en confinamiento con diferentes ratios de dieta MUFA/ PUFA y acetato de alfa- tocoferol, sobre la acumulación de antioxidantes y la estabilidad oxidativa en cerdos ibéricos.

- **CSIC:** De los organismos adscritos al CSIC investigan en temas de alimentación la Estación Experimental del Zaidín (Unidad de Nutrición Animal); el Instituto de la Grasa y el Instituto de Física Aplicada (Laboratorio de Sensores). Los investigadores principales son Aguilera, J.F.; Fernández- Figares, I.; Aparicio, R., sus datos de contacto figuran en la Tabla 7. Las investigaciones se relacionan con: efectos de los contenidos de proteínas y la

ingesta de alimentos sobre la canal y el peso de los órganos en el crecimiento de cerdos ibéricos. Nariz electrónica para la identificación de la alimentación de cerdos y tiempo de maduración en jamones ibéricos. Evaluación interlaboratorio de jamones curados (Francia y España) por asesores de dos nacionalidades diferentes. Estudio de los efectos sinérgicos de la betaina y ácido linoléico conjugado en el crecimiento y composición de canales en el crecimiento de cerdos ibéricos.

- **Universidad Politécnica de Madrid:** Figura como investigador principal Daza, A (datos de contacto en Tabla 7). Investigador del Departamento de Producción Animal, de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Las investigaciones se focalizan hacia el estudio de los efectos de la duración de la alimentación bajo condiciones de montanera en relación a los resultados en la producción, canal y características de grasa de cerdos ibéricos. Sus trabajos también incluyen el uso de ultrasonidos para el cálculo de rendimientos.

- **Universidad Politécnica de Valencia:** Investigador principal Benedito, J. (datos de contacto en Tabla 7), integrado dentro del Departamento de Tecnología de los Alimentos. Sus investigaciones abarcan la caracterización ultrasónica y sensorial de la grasa de jamón curado de cerdos ibéricos con las diferencias genéticas y el origen de la alimentación. La evaluación de la calidad del cerdo ibérico a través de la caracterización por ultrasonido y composición de ácidos grasos

- **Universidad de Córdoba:** Investigador principal (Rivero, J.L.L), del laboratorio de Biopatología Muscular, Departamento De Anatomía Y Anatomía Patológica Comparadas, de la Facultad de Ciencias Veterinarias. Investigación sobre Tipos de fibra de cadenas pesada de miosina y tamaños de fibras en cerdas ibéricas nullíparas y rimíparas ovariectomizadas: Interacción con otros dos sistemas alternativos de crías durante el engorde

## Investigación en Control de Calidad:

- **Universidad de Extremadura:** Como investigadores principales de las investigaciones asociados a los dos últimos años figuran Ruiz, J.; Cava, R. Morcuende, D; Jurado, A. Las líneas de investigación se enmarcan de forma general en el estudio de compuestos volátiles en jamón ibérico: generación y técnicas para su determinación. Envasado de carne y productos del cerdo ibérico y sus efectos sobre la calidad. Evaluación sensorial y oftactometría. Marcadores de calidad en carne fresca y productos elaborados. Calidad





de carne de porcino en base a la alimentación recibida por el cerdo. Caracterización de productos curados del cerdo ibérico.

- **INIA:** Como investigadores principales están Fernández, A. y Ovilo, C. Se estudian los parámetros genéticos de la carne, calidad de la grasa y composición del canal en cerdos ibéricos. Cartografía de Rasgo loci cuantitativo (QTL) para rasgos de la calidad de la carne en poblaciones de cerdo Iberian x Landrace F2.

- **Universidad Autónoma de Barcelona:** Como investigadores principales figuran Estelle, J y Perez- Enciso, M. Sus investigaciones abarcan las siguientes líneas: Estudio del factor IGF2-intron3-G3072A- estudio de efectos de mutación- Cruce Iberian x Landrace- Cerdos de raza blanca (influencia en el peso de la canal, zona del Longissimus y pH a las 24 h post mortem). Así como el análisis Large-scale, multibreed, multitrait- Rasgo loci cuantitativo (QTL)- el cromosoma X porcino (sus efectos sobre la longitud del canal, espesor de la grasa, crecimiento del animal, peso del jamón, peso del hombro).

- **Universidad Politécnica de Madrid:** Daza, A. es el investigador principal de las investigaciones llevadas a cabo por el Departamento de Producción Animal de la E.T.S de Ingeniero Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid. Trabajan en el estudio de los efectos de los sistemas de alimentación sobre las características del canal en cerdos ibéricos (uso de ultrasonidos para el cálculo de rendimientos). Efectos de los niveles de alimentación en el periodo de pre- montanera sobre el crecimiento y las características de la canal en cerdos ibéricos.

#### Investigación en Trazabilidad:

- **Instituciones Científicas:** Universidad de Lleida; Universidad Autónoma de Barcelona; Centro UdL IRTA; Universidad Complutense de Madrid; Universidad de Córdoba; Fondo de Explotación de los Servicios de Cría Caballar y Remonta; INIA; SGIT-INIA (Subdirección General de Innovación y Tecnología- Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria); Universidad de Murcia, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Madrid y la Asociación Interprofesional Cerdo Ibérico (ASICI).

- **Líneas de Investigación:**

- o Trazabilidad en producción extensiva de cerdos ibéricos mediante el empleo de dispositivos de identificación visual y electrónica desde la granja hasta la matanza.

- o Sistemas de identificación en cría extensiva de cerdos ibéricos (estudios comparativos).

- o Procedimientos estadísticos para detectar la composición de la raza del jamón ibérico a través de la utilización de genotipos multilocus obtenidos por la amplificación de 25 marcadores microsatélites (de utilidad para determinar trazabilidad del jamón ibérico).

- o Identificación de secuencias génicas distintivas para la catalogación, certificación del origen, trazabilidad y control de calidad del cerdo ibérico (aplicación directa en la caracterización y catalogación racial, identificación individual y trazabilidad de los productos del cerdo ibérico, certificación y control de fraudes al consumidor, identificación de secuencias relacionadas con la resistencia a enfermedades, y desarrollo de marcadores genéticos para la mejora genética porcina entre otras muchas aplicaciones).

- o Determinación de la autenticación de la materia prima de productos de cerdo ibérico (Pruebas de ADN y color de la capa de genes).

- o Trazabilidad del origen genético de cerdos ibéricos y cruces con Duroc.

- o Estudio de aspectos generales (trazabilidad, calidad, seguridad sanitaria, bienestar de los animales, modelos de producción,...).

- o Herramientas para verificar la trazabilidad (aspectos de interés en diferentes fases del proceso- granja, transporte, matadero...).

- o Trazabilidad molecular (aplicación de los avances de la biología molecular). Técnicas de Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR), Técnicas basadas en Microsatélites.

- o Estudio de la calidad y la trazabilidad en el sector del cerdo ibérico.

#### Investigación en Control de Calidad:

- **Instituciones y Organizaciones:** INIA; Universidad de Extremadura; Grupo SETNA (Nutrición INZO); Universidad de Murcia; Explotaciones Agropecuarias Virgen de la Fuente, S.A; Consejería Agricultura Castilla-La Mancha; PROCAVE-ADG; Universidad Complutense de Madrid; Universidad de Salamanca; Esc. Tec. Super. Ing. Agron. (Madrid); INEA (Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola- Valladolid); EUITA (Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola- Madrid); Junta de Andalucía (Servicio



de Sanidad Animal; Laboratorio Sanidad Animal; Centro de Investigación y Formación Agraria); TRAGSEGA; Centro de Investigación en Sanidad Animal (INIA); CSIC (Instituto de Fermentaciones Industriales).

- **Líneas de Investigación:**

- o Seguimiento molecular de la *Listeria monocytogenes* (en matadero de cerdo ibérico y planta de procesamiento).

- o Estudio de los efectos del tratamiento a alta presión en la supervivencia de la *Listeria Monocytogenes* Scout A, en lonchas de ibérico envasadas al vacío y jamón serrano.

- o Problemas sanitario-ambientales que afectan a la ganadería extensiva e intensiva.

- o Caracterización de aislados de *Micrococaceae* en embutidos ibéricos.

- o Bioseguridad en granjas porcinas (localización de la granja, la entrada de animales, control de visitas, programas de limpieza y desinfección, alimentación y prácticas de manejo y bioseguridad).

- o Sanidad porcina (patologías respiratorias- condiciones de cría; patología digestiva).

- o Mejora genética y Sanidad.

- o Salud y bienestar en la cría ecológica porcina.

- o Salmonelosis porcina (La capacidad de los cerdos sanos portadores de difundir las salmonelas y contaminar las canales, como resultado del estrés durante el transporte y de la contaminación cruzada durante el sacrificio, implica un riesgo de contaminación para las canales porcinas).

- o Estudio de la contaminación microbiana de las canales y carne de cerdos ibéricos en planta de despiece.

- o Contaminación microbiana de las canales en matadero de cerdo ibérico.

- o Administración de acidificantes en animales porcinos con problemas sanitarios o sanidad deficiente- menor rendimiento.

- o Sanidad y producción porcina en régimen extensivo.

- o Caracterización de sepas aisladas de *Enterobacteriaceae* en jamones curados.

de Lleida; Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (IRTA); Servicio de Producción Agraria (DARP- Departamento de Agricultura, Ganadería y Pesca- Generalitat de Catalunya); Universidad Politécnica de Madrid; Laboratorio Agroalimentario (DARP- Barcelona); CSIC; Centro de Ciencia Medioambiental (CCMA\_CSIC); Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos (Madrid); Centro de Investigaciones Sanidad Animal (CISA-INIA); Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación (Generalitat de Valencia); Universidad Politécnica de Valencia; Universidad Pablo de Olavide; Universidad de Sevilla; Ayesa Ing - Agua y Estructuras S.A.; SELCO MC; Universidad de Murcia.

- **Líneas de trabajo Purines de cerdo:**

Tecnologías y métodos de tratamiento de purines de cerdo. Procesos biológicos de tratamiento de residuos basados en la modelización (compostaje de mezclas de residuos y eliminación biológica). Digestión anaerobia de purines de cerdo y codigestión con residuos de la industria alimentaria (el proceso de digestión anaerobia se configura como uno de los más idóneos para la reducción de emisiones de efecto invernadero, el aprovechamiento energético de los residuos orgánicos y el mantenimiento del valor fertilizante de los productos tratados. Se ha estudiado la digestión de mezclas de purines de cerdo con pulpa de pera y tierras decolorantes de aceite de oliva, obteniendo, para unas proporciones determinadas, producciones de biogás superiores a las obtenidas para cada residuo por separado.). Gestión ambiental de purines de cerdo. Contaminación atmosférica producida por la aplicación de purín de cerdo. Novedades tecnológicas en el tratamiento de purines. Control de patógenos en los purines de cerdo mediante el tratamiento del nitrógeno y del fósforo (separación de los sólidos y los líquidos mediante el uso de polímero, seguida de una fase de eliminación biológica del nitrógeno (N) por medio de la nitrificación y la desnitrificación, en una última fase extraer el fósforo (P) mediante una precipitación en medio alcalino). Tratamientos, procesos y tecnologías de depuración y valorización de purines desde un punto de vista de eficacia, sanitarioambiental, económico y de manejo, destacando los objetivos, beneficios, necesidades e inconvenientes de cada una de ellas.

- **Aplicaciones de purines de cerdo:** Evaluación del nuevo inhibidor de la nitrificación, 3,4-dimetilpirazol fosfato (DMPP), añadido a purines de cerdo (Efecto del DMPP sobre el crecimiento y la composición química

Investigaciones en Residuos (purines de cerdo, en granja y matadero):

- **Instituciones y organizaciones que investigan en purines de cerdo:** Universidad

del raigrás (*Lolium perenne* L.) en un suelo calcáreo). Aplicación de purines de ganado porcino en olivar tradicional. Purines de cerdo aplicados al almendro (incremento en los niveles de fósforo y potasio respecto a los tratamientos minerales aplicados). Claves agronómicas para la aplicación de purines de cerdo en la fertilización agronómica (dosificación del purín; conocimiento del nitrógeno asimilable del suelo, el absorbido por la planta y el residual del suelo; control del riego). Aplicación de los subproductos del proceso de depuración biológica anaerobia a las aguas ácidas de minería (resultados obtenidos utilizando un inóculo proveniente de un reactor anaerobio de purines de cerdo...). Estudio de la evaluación de las emisiones de óxidos de nitrógeno procedentes de suelos fertilizados con purines de cerdo durante el periodo de cultivo de maíz (en purín enterrado y de purín aplicado en superficie, y se compara con la de otros fertilizantes orgánicos y minerales: el estiércol de ovino, un compost de residuos sólidos urbanos y la urea). Pautas para la reutilización de purines (dosificación del purín en función de los contenidos de nitrógeno y de las necesidades del cultivo para minimizar el impacto ambiental de su aplicación al suelo como fertilizante).

- **Investigación Residuos en matadero:** Los trabajos científicos pertenecen al equipo investigador de la Universidad de Girona (destacando el Instituto Tecnológico Agroalimentario, la Escuela Politécnica Superior y el Laboratorio de Ingeniería Química Ambiental); en segundo lugar a la Universidad de Murcia (Facultad de Química, Departamento de Ingeniería Química). También trabajan en estas áreas la empresa Asistencia Tecnológica Medioambiental, S.A (ATM); Universidad de Navarra (Centro de Estudios e Investigaciones Técnicas de Gipuzkoa); Universidad de Oviedo (Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Química); la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Vigo; Matadero de Bilbao y Kalfrisa S.A (Zaragoza).

- Las diferentes líneas de trabajo estudian por ejemplo la sangre porcina de matadero inoculada con bacterias lácticas (cambios microbiológicos y físico- químicos). Reducción de la concentración de nitrógeno en el efluente de salida de aguas residuales de matadero (mediante proceso biológico de nitrificación/desnitrificación). Evaluación del potencial antagonista de bacterias lácticas aisladas de sangre de matadero industrial frente a microbiota contaminante habitual de este subproducto. Tratamiento por coagulación-floculación de un efluente de matadero

(aumento de la velocidad de sedimentación mediante la adición de coadyuvantes inorgánicos- sílice activada, carbón activo en polvo y carbonato cálcico precipitado). Desarrollo de un reactor híbrido anaerobio a escala semi-industrial para el tratamiento de aguas residuales de matadero como alternativa frente a otros sistemas anaerobios más implantados en el mercado. Aplicación de todas las fases del desarrollo del sistema APPCC a un proceso industrial de obtención y purificación de globina en polvo procedente de sangre residual de matadero y destinada a usos alimentarios (también se ha desarrollado un plan de análisis microbiológicos en todas las fases de su obtención, con el fin de comprobar la evolución de la carga microbiana a lo largo del proceso productivo)

#### Investigaciones Eficiencia Energética

- **Instituciones/ organizaciones:** Laboratorios Lamons, S.A. (Lleida, España); Inst. del Frio (CSIC), Agencia Extremeña Energía; PigCHAMP Pro-Europa, S.A.; Tragega, S.A.; Feaspor; Subdir. Gen. Ord. Buenas Prácticas Ganaderas (Minist. Agric. Pesca y Aliment.) y Agència Catalana l'Aigua [Gen. Cataluña].

- **Las líneas de trabajo son:** Energías alternativas aplicadas al ganado porcino. Nuevo sistema de enfriamiento (unión del enfriamiento evaporativo, la recuperación de la energía térmica y el empleo de acumuladores de cambio de fase)- de muy bajo consumo y ecológico. Empleo de materiales de cambio de fase en la Ganadería (climatización de granjas, transporte de productos perecederos...). Descripción y análisis de las medidas de ahorro energético aplicables al sector agroalimentario, así como del uso de las energías renovables. Aprovechamiento de la radiación solar para generar energía eléctrica y térmica (ACS y calefacción) en una explotación agropecuaria de cría de cerdos en ciclo cerrado. Guía tecnológica del sector porcino, en la que se aportan los fundamentos técnicos para la reducción de las emisiones contaminantes dentro de dicho sector (fundamentos técnicos para la reducción de las emisiones contaminantes, que se deberán aplicar a lo largo de todo el proceso productivo: prácticas ambientales, uso eficiente del agua, uso eficiente de la energía, alimentación, reducción de las emisiones desde los alojamientos, reducción de las emisiones desde los almacenamientos, reducción de emisiones en la aplicación de purín al campo y técnicas para la reducción del olor). Sistema de control en la manipulación de carne porcina en una sala de despiece, desarrollado con autómatas C200H,



Compubus D y terminales táctiles NT631C de Omron, controla automáticamente todos los procesos de descarga, manipulación, despiece y almacenamiento en cámara frigorífica de carne porcina en un matadero de Vic. Influencia de los nitratos en la gestión de las aguas. Su presencia indeseada y sus posibles ventajas y adición en los tratamientos de aguas (Agua potable; Aguas subterráneas; Aguas residuales; Sulfuros; Olor; Ahorro energético; Depuración de aguas)

#### Vigilancia Tecnológica de patentes sobre Cerdo Blanco:

- **PRODUCCIÓN DEL JAMÓN:** Método para la determinación del tiempo total del proceso de fabricación de jamón curado de cerdo blanco (Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
- **ALIMENTACIÓN:** Extracto de aceituna como pronutriente en alimentación animal (Universidad de Granada).
- **GENÉTICA:** Discriminación de raza de cerdo por poliformismo en la secuencia de ADN (JAPÓN: NATL INST OF ANIMAL INDUSTRY; SOCIETY FOR TECHNO-INNOVATION OF AGRICULTURE FORESTRY & FISHERIES; MIHASHI TADAYOSHI).
- **GENÉTICA:** Réplica de los componentes moleculares de clones de retrovirus endógeno en porcino.
- **GENÉTICA:** Método para distinguir diversas razas de cerdo (Japón).
- **APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS:** Ungüento biológico, utilizando como materia prima piel de cerdo blanco (China- ZHAO DEMING).
- **APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS:** Método de preparación de una irradiación a partir de piel de cerdo (piel de cerdo blanco). China- : LI G(LIGG-Individual).

#### Vigilancia Tecnológica de Investigaciones sobre Cerdo Blanco:

- **GANADERÍA INTENSIVA:** Centro UdL- IRTA (Área de Producción Animal; Universidad de Lleida (Departamento de Producción Animal) y Universidad Autónoma de Barcelona (Ciencia Animal y Alimentos). Investigadores: : D. Babot; M. Hernández-Jover; G. Caja; C. Santamarina; J.J. Ghirardi. Trazabilidad en la producción porcina intensiva utilizando sistemas de identificación animal convencionales y electrónicos.
- **GANADERÍA INTENSIVA:** Esc. Tec. Super. Ing. Agron. (Madrid- España). Investigadores:

Daza, A.; Mateos, A. Efecto del tipo genético, sexo, edad-peso, modelo de explotación y manejo antes del sacrificio sobre la calidad de la carne de cerdo blanco

- **GANADERÍA INTENSIVA:** Inst. Murciano Investigación Desarrollo Agrario Alimentario (IMIDA), La Alberca (Murcia). Investigadores: Galián, M.; Peinado, B.; Poto, A. Estudio comparativo de las características de la canal y de la carne del cerdo chato murciano y su cruce con cerdo ibérico, explotados en sistema intensivo.

- **GANADERÍA INTENSIVA:** Dep. Sanid. Anim. Microbiol. Inmunol. Fac. Vet., León, España Autores: Rodríguez Ferri, E.F. Participación bacteriana en procesos respiratorios del cerdo (las características del sistema intensivo y la extrema selección de las razas y cruces utilizados facilitan la aparición de problemas respiratorios de toda índole. Pleuroneumonía porcina. Neumonía hemorrágica y necrótica. Pleuroneumonía porcina).

- **TECNOLOGÍA DE LA CARNE:** Universidad de Zaragoza (Departamento de Producción Animal, Facultad de Veterinaria). Investigadores: Cilla, I.; Martínez, L.; Beltrán, J.A.; Roncalés, P. Efecto de la conservación sobre la calidad de jamón curado: centros envasados a vacío refrigerados y piezas envasadas a vacío congeladas

- **TECNOLOGÍA DE LA CARNE:** IRTA. Investigadores: Grèbol, N. Evaluación del Riesgo en las nuevas tecnologías de procesado del jamón curado.

- **TECNOLOGÍA DE LA CARNE:** Universidad de Extremadura (Facultad de Veterinaria); Investigadores: Estévez, Mario; Ventanas, Jesús; Ventanas, Sonia; Ramírez, Rosario; Cava, Ramón. Deterioro de la carne fresca de cerdo durante la refrigeración: cambios en el perfil de ÁCIDOS GRASOS Y GENERACIÓN DE COMPUESTOS VOLÁTILES (análisis de los músculos Longissimus dorsi de cerdo Ibérico y de cerdo blanco, para evaluar los cambios en perfil de ácidos grasos y de compuestos volátiles sucedidos durante 10 días de almacenamiento en refrigeración).

- **TECNOLOGÍA DE LA CARNE:** Universidad de Castilla- La Mancha (Facultad de Química). Investigadores: Soriano Pérez, A.; Quiles Zafra, E.; García Ruiz, A. Determinación de la composición química de pernils frescos mediante espectroscopia en el infrarrojo cercano (el método se aplicó al análisis de los músculos Semimembranosus y Biceps femorus de pernils frescos procedentes de tres cruces



genéticos de cerdo blanco de la raza Duroc).

- **PRODUCCIÓN DE JAMÓN:** Universidad de Castilla-La Mancha (Facultad de Ciencias Químicas). Investigadores: García Ruiz, A.; Soriano Pérez, A.; Mariscal Contreras, C. Estudio de las propiedades de interés tecnológico propias de la microbiota presente en el jamón curado español. Se describen diferentes métodos para identificar la actividad enzimática proteolítica y lipolítica de los diferentes microorganismos aislados del jamón curado.

- **PRODUCCIÓN DE JAMÓN:** Campofrio Alim. S.A y Universidad de Córdoba (Dep. Quim. Anal. Ecol. Fac. Cienc.). Investigadores: García-Garrido, J.A.; Quiles-Zafra, R.; Tapiador, J.; Luque de Castro, M.D. Defectos de calidad en el jamón serrano y su relación con parámetros composicionales, índice de proteólisis Y PH de la materia prima (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 [LandracexDuroc] y [(LandracexDuroc)xPenarland] y la fecha en que se obtiene la materia prima (meses de Diciembre, Febrero, Abril y Junio). Las variables estudiadas fueron el pH, contenido mioglobina, índice de proteólisis parámetros composicionales (contenidos en humedad, proteína y grasa intramuscular).

- **PRODUCCIÓN DE JAMÓN:** Universidad de Córdoba (Facultad de Veterinaria, Departamento de Bromatología). Investigadores: Barco Alcalá, E.; García Gimeno, R.M.; Castillejo Rodríguez, A.M.; Zurera Cosano, G... Supervivencia de Yersinia enterocolitica en jamón curado envasado al vacío y almacenado a 4°, 8° y 15 °C.

- **PRODUCCIÓN DE JAMÓN:** Universidad Politécnica de Valencia y Universidad de Extremadura. Investigadores: (Grau, Raul), (Albarracín, William), (Toldra, Fidel), (Antequera, Teresa), (Barat, Jose M.). Estudio de las fases de salado y post salado en jamones ibéricos frescos y descongelados (comparación con la materia prima de cerdo blanco).

#### Vigilancia Tecnológica Portugal- cerdo alentejano

- **Asociaciones más representativas:**

- o ACPA: Asociación de Criadores de Porco Alentejano de Portugal (Ourique, Baixo Alentejo).

- o ANCPA: Asociación Nacional de Criadores

- de Porco Alentejano- Sede en Elvas- Alto Alentejo.

- o UNIAPRA: Unión de Asociaciones de Criadores de Puerco de raza Alentejana.

- o ELIPEC – AGRUPAMENTO DE PRODUTORES DE PECUÁRIA, SA: A ELIPEC é constituída por um grupo de explorações agrícolas da região do Alentejo dedicadas principalmente à produção pecuária de produtos de qualidade (Bovinos, Ovinos, Suínos e Caprinos). A actividade da ELIPEC inclui: Comercialização de Produtos Pecuários; Assistência Técnica a explorações; Apoio e controlo da produção. Av. de Badajoz, 3 - Apartado 234 – 7350-903 Elvas Tel.: 268 629 354 Fax: 268 621 173. mail:geral@elipец.pt

- o NATUR-AL-CARNES – AGRUPAMENTO DE PRODUTORES PECUÁRIOS DO NORTE ALENTEJANO, SA.Parque de Leilões de Gado.Estrada Nacional, N. 246 7300 Portalegre.e-mail: natur-al-carnes@iol.pt. telef: 245 366 227.fax: 245 366 227.

- o CARNES DO CAMPO BRANCO – AGRUPAMENTO DE PRODUTORES PECUÁRIOS, SA.Morada: Av. dos Bombeiros Voluntários, 13, 7780 -122 Castro Verde. e-mail: carnes-campobranco@iol.pt. telef: 286 327293 - 286 322818. fax: 286 328583

- **Instituciones científicas**

- o Centros de Experimentación de la Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Alentejo

- o C.E.A.A. - Centro de Experimentação do Alto Alentejo.

- o C.E.C.A. - Centro de Experimentação do Centro Alentejo

- o C.E.B.A. - Centro de Experimentação do Baixo Alentejo

- o N.E.L. - Núcleo de Experimentação dos Lameirões

- o ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE ELVAS

- o Univ. Porto, CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos. Grupos de Investigação: Genes, Genómica Populacional e Características. Rpsonable: Albano Gonçalo Beja Pereira. <http://cibio.up.pt/main.php?content=groups&id=genepop>

- o UNIV EVORA. ICAM Instituto de Ciências Agrárias Mediterrânicas (ICAM). PORTUGAL.



o INETI - Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação. DTIA. Departamento de Tecnologia de Indústrias Alimentares. R VALE FORMOSO 1, P-1900 LISBON, PORTUGAL

o Estação Zootécnica Nacional. Serviço operativo do Instituto Nacional de Investigação Agrária. A Estação Zootécnica Nacional (EZN) é o organismo que em Portugal promove e realiza actividades de Investigação e Desenvolvimento (I&D) e Formação, com destaque para a promoção da Ciência e criação de Tecnologia em Produção Animal

o CIISA (Interdisciplinary Centre of Research in Animal Health). Fac Vet Med, Universidade Técnica de Lisboa.

o Centro de Ecologia Aplicada "Prof. Bae-ta Neves" (CEABN) é um centro de investigação integrado no Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa.

Teniendo en cuenta los resultados anteriormente descritos y el nivel de profundización alcanzado en este estudio, las diferentes líneas de investigación, tecnologías dan pautas al sector para afrontar nuevos retos con vistas a lograr un producto más competitivo en el mercado. Aunque debemos de señalar que todo esto implica una gran apuesta tecnológica, en la que muchas veces para una pequeña empresa es difícil de afrontar por sí sola, en este sentido el nivel de asociacionismo del sector puede ser determinante para llevar a cabo la asimilación de las diversas técnicas, métodos, etc. novedosos en los que se encuentran trabajando tanto los científicos como la propia industria.

La transferencia de tecnologías, a través del contacto directo con las OTRIs de las Universidades que destacan en la investigación de este sector, así como sus respectivos departamentos, facultades, científicos, puede ejercer un importante papel, canalizándose a través de las Asociaciones de empresas y empresarios del sector.







## 7 | **Webliografía**

*ASICI - Asociación Interprofesional del Cerdo Ibérico*

*Buscan reducir la sal del jamón ibérico*

*El Día de Córdoba - Tecnología punta contra el fraude en el jamón ibérico*

*eumedia.es - Las nuevas tecnologías y la montanera del cerdo Ibérico*

*Gabinete de Comunicación - TECAL logra la excelencia del jamón ibérico*

*Invertia.com - Economía/Empresas.- El sector del jamón curado desacelerará su crecimiento en España en 2008, con un alza del 3%*

*La biotecnológica Imbiosis adquiere dos licencias para la validación de productos ibéricos*

*La Universidad estudia la prevalencia de la salmonella en el cerdo ibérico - Provincia - www.diariocordoba.com*

*Lengua electrónica para el jamón*

*Nuevas aplicaciones informáticas permiten clasificar de manera automática la carne de cerdo ibérico*

*Nuevas aplicaciones informáticas permiten clasificar de manera automática la carne de cerdo ibérico / Noticias / SINC - Servicio de Información y Noticias Científicas*

*Patentada Técnica para distinguir verdadero jamon ibérico*

*PATENTES- El Día de Córdoba - El ADN del cerdo ibérico*

*PROYECTO EUROPEO- Científicos estudian cómo reducir la sal del jamón ibérico*

*PROYECTO EUROPEO- Un "carné genético" propiciará cerdos ibéricos "a la carta" mejorando la especie | soitu.es*

*PROYECTOS- El análisis de los isótopos estables determina la calidad del cerdo ibérico de Guijuelo / Reportajes / SINC - Servicio de Información y Noticias Científicas*

*PROYECTOS- Instituto de Física Aplicada :: Dep. Tecnología de Gases y Superficies :: Grupo de I+D en sensores para gases :: Proyectos de investigación*

*PUBLICACION CIENTIFICA- Eurocarne Digital - Página principal*

*San Silvestre de Guzmán-Experto afirma que los ácaros del jamón se pueden eliminar - Actualidad - Noticias*

*Tecnología espacial para mejorar el jamón ibérico - Nacional\_Sociedad - Nacional - ABC.es*

*Una patente de la UEx contribuirá a determinar la alimentación en cerdos ibéricos | Extremadura al día*







**ASICI**

ASOCIACIÓN INTERPROFESIONAL  
DEL CERDO IBÉRICO

Asociación Interprofesional del Cerdo Ibérico, ASICI

Ctra. Zafra - Los Santos de Maimona KM 4,7

Apdo. de Correos 247

06300 Zafra, Badajoz.

Tif/FAX: 924 56 34 00

e-mail: [iberico@iberico.com](mailto:iberico@iberico.com)

[www.iberico.com](http://www.iberico.com)