

Identificación de necesidades tecnológicas en los procesos productivos de la agroindustria del cerdo ibérico

ALEJANDRO SANZ PAGÉS (*)

MANUEL ESTÉVEZ MARÍA (*)

TRINIDAD MANRIQUE GORDILLO (*)

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La dehesa es un sistema multiproductivo, agrario y forestal, que combina ganadería extensiva y producciones forestales, cinegéticas y agrícolas, y se caracteriza por su autosuficiencia y sostenibilidad. Ocupa en torno a 1.200.000 hectáreas en Extremadura y cerca de 950.000 en Andalucía (Pulido *et al.*, 2010).

Dentro de la ganadería extensiva de la dehesa, el porcino ibérico de bellota es su producción más característica, exclusiva de este sistema. De los aproximadamente 569.000 cerdos ibéricos de bellota censados en España en 2019, en torno a 311.000 se localizaban en Andalucía y 217.000 en Extremadura (RIBER, 2020).

El núcleo principal de mayor tradición productiva de jamón ibérico en Andalucía es la sierra de Huelva, con municipios tan significativos como

(*) Departamento de Prospectiva de la Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía

Este artículo procede de la comunicación presentada al XII Congreso de la Asociación Española de Economía Agraria (AEAA), celebrado en Lugo, 4-6 de septiembre de 2019, bajo el lema: "La Sostenibilidad Agro-territorial desde la Europa Atlántica."

Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros, n.º 257, 2021 (33-60).

Recibido diciembre 2019. Revisión final aceptada noviembre 2020.

Jabugo, Cumbres de Enmedio, Cumbres Mayores, Cumbres de San Bartolomé, etc., zona que cuenta con la Denominación de Origen “*Jabugo*”, que abarca dehesas de Huelva, Córdoba, Cádiz y Málaga (y también de Cáceres y Badajoz).

Destaca que una gran fracción de la producción onubense, procedente del Andévalo y la Sierra, se dirige a mataderos de esta última. Incluso gran parte del escaso montante de producción que va a mataderos de fuera de la Comunidad (Extremadura y Salamanca) vuelve a la Sierra para los siguientes procesos (curado).

También se ha desarrollado una importante industria de transformación en la zona de Los Pedroches, que cuenta también con una Denominación de Origen, “*Los Pedroches*”, para estos productos. En esta zona sus grupos cooperativos se están convirtiendo en los grandes receptores de los cerdos ibéricos de esta comarca cordobesa, aunque en algunas zonas de ésta aún se destina una relevante producción a las grandes marcas de la Sierra de Huelva y, fuera de Andalucía, a Guijuelo (Salamanca) y Extremadura.

A estos núcleos se añaden industrias dispersas en la Sierra Norte de Sevilla, que comercializan también fuera de Andalucía, principalmente a Salamanca (Denominación de Origen “*Guijuelo*”) y Badajoz.

Con relación a Extremadura, destaca la Sierra de Montánchez, en la comarca de Sierra de Montánchez y Tamuja (Cáceres), situada en el centro de Extremadura, que ha desarrollado su industria en torno al jamón ibérico de bellota con un importante número de productores y fabricantes. También Los Llanos de Olivenza y La Serena, que cuentan con una gran tradición ganadera.

Por la gran importancia de este sistema productivo tanto en Andalucía como en Extremadura, el proyecto INTERREG España-Portugal PRO-DEHESA MONTADO, cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), pretende promocionar las actuaciones necesarias para valorizar la dehesa, tanto ambiental como económicamente, desde un punto de vista sostenible, mediante la creación de estructuras estables de cooperación que promuevan la inversión de las empresas en innovación, el desarrollo de sinergias entre empresas, centros de I+D+i, la transferencia de tecnología, las aplicaciones de servicio público y la demanda de productos de dehesa. En el seno de este proyecto, el pre-

sente análisis se enmarca en el bloque que caracteriza los principales flujos de demanda y oferta de conocimientos entre agentes del sector, la fijación de una red de alianzas estables de colaboración entre los mismos, así como la difusión de la información generada.

El objetivo del estudio realizado es identificar las necesidades tecnológicas en los procesos de la industria del cerdo ibérico de bellota, así como las barreras para su desarrollo.

2. METODOLOGÍA

Al objeto de dar respuesta al objetivo de conocer las necesidades tecnológicas en los procesos de la industria del cerdo ibérico de bellota, así como de las barreras existentes para su desarrollo, se ha procedido inicialmente a la obtención de información secundaria a través de una revisión bibliográfica. Por un lado, del contexto general del sector de la industria del cerdo ibérico y su entorno asociado, con especial relevancia de la información generada en los grupos de trabajo para la elaboración del “*Plan Director de las Dehesas de Andalucía*” (BOJA, 2017). El análisis y las reflexiones de dichos grupos no se ciñeron a un ámbito regional, por lo cual sus resultados son también aplicables a las dehesas extremeñas. Por otro lado, de los procesos de elaboración y transformación del cerdo ibérico.

Establecida esta información de partida necesaria para situar en su contexto los resultados obtenidos, el núcleo del artículo versa sobre la identificación de la realidad tecnológica asociada a los procesos productivos de su industria. Para ello, se ha obtenido información primaria y directa a través de la realización de una encuesta descriptiva, principalmente basada en preguntas abiertas, a organizaciones y entidades ligadas al sector del cerdo ibérico, extrayendo de las mismas sus principales resultados y conclusiones, fundamentalmente de carácter cualitativo. Las pautas que se siguieron fueron las siguientes:

- Elaboración de un modelo de encuesta-guion¹. Estructurado en dos apartados, en el primero con los datos identificativos de la organi-

1. Ver Anexo I. Cuestionario sobre necesidades tecnológicas en los procesos productivos de la agroindustria del cerdo ibérico.

zación o entidad (nombre, si forma parte de un grupo empresarial o cooperativo de mayor dimensión, localización, producción comercializada, número de trabajadores y procesos industriales en los que participa o que realiza); en el segundo se incluye el cuestionario como tal, con una serie de preguntas, abiertas y cerradas, relativas a la materia de estudio realizado (principales retos tecnológicos del sector industrial del cerdo ibérico, sus principales barreras a la hora de emprender actuaciones específicas en materia de I+D, principales ámbitos en los que desarrollan estas actuaciones, entre otras)².

- Selección de la muestra del estudio a partir de la revisión bibliográfica inicial. Partiendo de la revisión bibliográfica inicial, se analizaron las potenciales organizaciones y entidades que en zonas de dehesa podrían ser entrevistadas tanto de Andalucía como de Extremadura, y en principio también de Portugal³.
- Realización de las encuestas. Una vez diseñado y elaborado un primer borrador del cuestionario, y establecida la muestra del estudio, inicialmente se llevaron a cabo dos entrevistas piloto al objeto de analizar su idoneidad para alcanzar los objetivos establecidos. Testado favorablemente y comprobada su validez, se comunicó con el resto de las organizaciones y entidades para conocer su disponibilidad a la hora de colaborar en el estudio. Identificadas aquellas que tenían la intención de participar en el mismo, se solicitó a sus responsables que rellenaran y enviaran el cuestionario enviado en su momento para el posterior análisis y estudio de sus respuestas.
- Análisis de los resultados y conclusiones. Tras la recepción de los cuestionarios remitidos por las organizaciones y entidades que decidieron participar en el estudio, complementados, en su caso, con la información directa obtenida de reuniones presenciales mantenidas con algunas de dichas organizaciones, se procedió al análisis y obtención de los principales resultados y conclusiones.

2. Cabe señalar que, si bien se solicitó información específica para poder segmentar los resultados del estudio (facturación, número de trabajadores...), las respuestas obtenidas no permitieron dicho análisis.

3. Aunque se realizó una prospección de posibles organizaciones y entidades que en zonas de montado podrían ser entrevistadas en Portugal, tras su contacto vía correo electrónico, se descartó la inclusión de esta región en el análisis del estudio realizado, limitándolo únicamente a Andalucía y Extremadura.

La Tabla 1 recoge el número de organizaciones y entidades contactadas para la elaboración del estudio, un total de 136, de las que finalmente colaboraron 32⁴. También incluye el número de organizaciones y entidades que no colaboraron y las que no proporcionaron respuesta al estudio.

Tabla 1.

NÚMERO DE ORGANIZACIONES Y ENTIDADES CONTACTADAS, COLABORADORAS, NO COLABORADORAS Y SIN RESPUESTA

	Número	%
Organizaciones y entidades colaboradoras	32	24 %
Organizaciones y entidades que no colaboran expresamente	34	25 %
Organizaciones y entidades sin respuesta	70	51 %
Organizaciones y entidades contactadas	136	100 %

Fuente: Elaboración propia.

Del total de organizaciones y entidades contactadas, 71 se localizan en Andalucía y 65 en Extremadura. De aquellas que finalmente participaron en el estudio, 23 son andaluzas y 9 extremeñas.

Tabla 2.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS ORGANIZACIONES Y ENTIDADES COLABORADORAS

Comunidad Autónoma	Provincia	Número de organizaciones y entidades	
Andalucía	Cádiz	2	23
	Córdoba	8	
	Huelva	8	
	Málaga	1	
	Sevilla	4	

4. Del conjunto de organizaciones y entidades que colaboraron en el estudio, 6 son pequeñas y medianas empresas que al contactar con ellas vía telefónica indicaron que no desarrollaban ninguna actuación específica en materia de I+D+i en el ámbito de la agroindustria del cerdo ibérico.

Tabla 2. Continuación.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS ORGANIZACIONES Y ENTIDADES COLABORADORAS

Comunidad Autónoma	Provincia	Número de organizaciones y entidades	
Extremadura	Badajoz	4	9
	Cáceres	5	
Total			32

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la tipología de las organizaciones y entidades colaboradas en el estudio hay que resaltar que se encuentran los tres Consejos Reguladores de las Denominaciones de Origen Protegida asociadas a la elaboración y certificación de productos derivados de la transformación del cerdo ibérico de Andalucía y Extremadura (DOP “*Los Pedroches*”, DOP “*Jabugo*” y DOP “*Dehesa de Extremadura*”), el Centro Tecnológico CICAP, tres grandes cooperativas andaluzas (COVAP, CORSEVILLA y OVIPOR), un importante grupo empresarial nacional (Sánchez Romero Carvajal), así como pequeñas y medianas empresas, en total, 22, distribuidas por todas las zonas de dehesa.

Con todo, si bien el número de organizaciones y entidades que han colaborado en el presente estudio ha sido aproximadamente la cuarta parte de la muestra inicialmente establecida, la relevancia de las que han respondido permite obtener una imagen significativa de la situación tecnológica del sector de la industria del cerdo ibérico.

3. CONTEXTO GENERAL

Las industrias relacionadas con productos de la dehesa presentan, en general, una falta de dimensión que limita su capacidad de acceso a unos mercados cada vez más globales y exigentes. Esta debilidad limita su capacidad de afrontar inversiones de mejora de instalaciones, infraestructuras o procesos (mejora de productividad, trazabilidad, minimización impacto ambiental, etc.), cumplimiento de estándares de calidad,

inversiones en I+D, para la generación de empleo estable o para acceder a los mercados internacionales.

No obstante, esta panorámica general no está reñida con el éxito empresarial. Por un lado, en el ámbito de la dehesa existen algunos grandes grupos cooperativos que, partiendo de la agrupación de industrias y empresas locales, han adquirido una dimensión relevante, y son hoy día importantes agentes en el mercado. Por otro, otras industrias se han especializado en nichos de producción concretos de carácter local o provincial, siendo favorecidas por los canales cortos de comercialización, lo que permite su presencia y viabilidad.

Asimismo, la mayor parte de producciones de las dehesas tienen dificultades para poder diferenciarse y adquirir un cierto valor añadido reconocido, aun cuando éstas cuentan con unos atributos o cualidades, tanto tangibles como intangibles, que, en principio, deberían posibilitar estrategias comerciales que permitieran situarlos de manera singular y reconocible en los mercados. Esta falta de diferenciación obliga a que, en muchos casos, las producciones de la dehesa compitan dentro de los mismos segmentos o nichos de mercado con las producciones obtenidas en sistemas más intensivos, cuyos costes unitarios de producción son significativamente menores.

El caso del ibérico es particular en este sentido, por contar con una Norma de Calidad propia, específicamente, el Real Decreto 4/2014, de 10 de enero, por el que se aprueba la norma de calidad para la carne, el jamón, la paleta y la caña de lomo ibérico, que regula la calidad de sus productos. No obstante, dicha norma ha sufrido modificaciones durante los últimos años, generando trabajo, esfuerzo y empleo de recursos por parte de los operadores industriales del sector.

La concentración de la demanda también plantea retos a los productos de la dehesa: los grandes grupos industriales y de la distribución exigen grandes cantidades de producto, con un suministro continuado en el tiempo, estandarizado y a precios competitivos, lo que fomenta una dinámica según la cual la eventual diferenciación que pudiera haber de los productos de la dehesa en sus eslabones iniciales (explotaciones) se difumina a medida que se avanza en los siguientes eslabones de la cadena de valor.

Todos estos factores han contribuido a que muchas explotaciones de dehesa evolucionen hacia una progresiva intensificación productiva que conlleva una mayor huella ecológica y una mayor presión sobre la base productiva. Así, en ocasiones se difuminan los límites en el amplio continuo que abarca la Norma, desde las producciones más extensivas, con animales 100% ibéricos y tiempos productivos dilatados (la producción tradicional propia de la dehesa) y las más intensivas, con animales cruzados al 50%, en instalaciones cerradas y tiempos reducidos.

Por ello es necesario que el mercado diferencie y valore de forma transparente y eficaz las distintas producciones, y así, tanto el sector productor, como transformador y distribuidor, equilibren los distintos productos que se pueden obtener del cerdo ibérico, para lo cual es preciso además contar con información adecuada y unas garantías suficientes de trazabilidad y control.

Por otro lado, una debilidad del sector transformador de la dehesa es la carencia de instalaciones e infraestructuras de procesado industrial (mataderos, salas de despiece, procesos de envasado...), aunque esta carencia es más acusada en el caso de las producciones cárnicas que no son cerdo ibérico (vacuno, ovino). No obstante, esta situación varía según las zonas de dehesa y, en todo caso, ha ido cambiando en los últimos años, con el desarrollo en su entorno de iniciativas cooperativas que cuentan con sus propios mataderos, salas de despiece, etc. Estas iniciativas cooperativas, así como otras del ámbito privado, han desarrollado incluso una serie de servicios integrales para dar apoyo a las actividades de sus socios o clientes, que incluyen el asesoramiento técnico (principalmente relacionado con la fase estrictamente productiva), o han servido de catalizadores para el asociacionismo en cuestiones sanitarias (Asociaciones de Defensa Sanitaria Ganadera, Agrupaciones de Tratamiento Integrado, Agrupaciones de Producción Integrada, etc.).

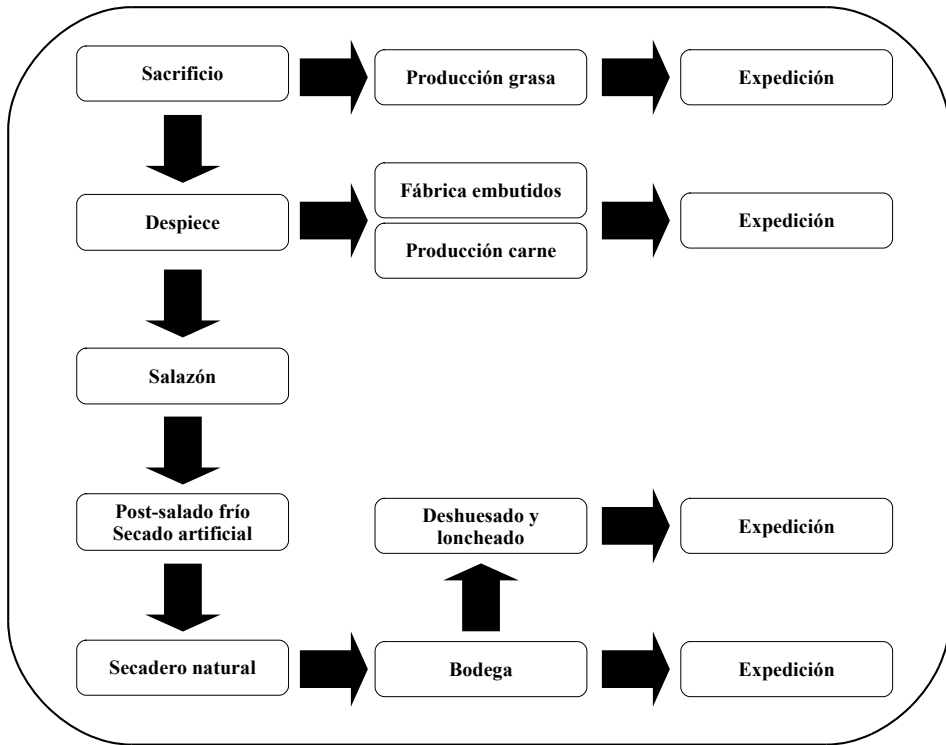
Otras dificultades añadidas suponen los condicionantes propios del entorno físico, ya que la competitividad de las producciones, sobre todo de las que no adquieran un volumen suficiente, se ve condicionada por los mayores costes de transporte dentro de la cadena de producción-transformación-comercialización, derivados de la dispersión de las dehesas y su relativa lejanía de las grandes infraestructuras de comu-

nicación. Por otra parte, las producciones limitadas, en muchos casos *cuasi-artesanales*, que se destinan a nichos reducidos y específicos de mercado, y que en muchas ocasiones obtienen su salida comercial en la asociación con otras actividades económicas (restauración, ocio, etc.) presentan una casuística propia.

4. PROCESO DE ELABORACIÓN Y TRANSFORMACIÓN EN EL SECTOR DEL CERDO IBÉRICO

Figura 1.

ESQUEMA GENERAL DE PRODUCCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN EN EL SECTOR DEL CERDO IBÉRICO



Fuente: Elaboración propia a partir de Espárrago F.D. (2015).

La elaboración y transformación de los productos del cerdo ibérico se ha llevado a cabo históricamente en zonas con unas características climáti-

cas favorables para determinadas técnicas o tratamientos básicos (secado, curación), todo ello bajo un marcado carácter artesanal al cual sólo paulatinamente se le han ido incorporando innovaciones tecnológicas.

Tomando de referencia el jamón ibérico como producto más significativo del cerdo ibérico, su proceso de elaboración y transformación, una vez sacrificados y clasificados los animales, consta de cuatro etapas, salado, post-salado, secado, y maduración en bodega. En paralelo, diferentes despieces y procesos permiten obtener una amplia variedad de embutidos (también con una fuerte componente “*tradicional*”), así como carnes frescas y grasas.

5. REALIDAD TECNOLÓGICA ASOCIADA A LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE SU INDUSTRIA DEL CERDO IBÉRICO

Partiendo de la información obtenida de las encuestas y entrevistas a organizaciones y entidades ligadas al sector del cerdo ibérico, se relacionan a continuación los principales resultados.

5.1. Carácter innovador de las organizaciones y entidades

En cuanto al carácter innovador de las organizaciones y entidades, destaca la existencia de una gran variabilidad entre las grandes y las pequeñas y medianas empresas, diferenciándose:

- Las de mayor tamaño, que emprenden actuaciones innovadoras a cargo de su propio departamento de I+D o de innovación, y al mismo tiempo, participan con otras entidades o redes en esta materia, innovación en el ámbito de la industria del cerdo ibérico.
- Las entidades pequeñas y medianas, entre las que al mismo tiempo se pueden diferenciar entre:
 - aquellas que innovan, si bien no cuentan con un departamento específico relacionado con este ámbito, y colaboran con entidades o redes en esta materia para aprovechar sus conocimientos, en total, 6 de las 22 entidades pequeñas y medianas colaboradora, cifra que representa el 27 % del total;

- aquellas que, si bien consideran importante el avance en distintas materias asociadas a los procesos vinculados a la elaboración de productos derivados del cerdo ibérico, continúan fieles a una forma de hacer y proceder tradicional, con escasas o nulos “*cam-bios*” o innovaciones en la transformación del cerdo ibérico, 14 de las 22 entidades pequeñas y medianas, cifra que representa el 64% del total.

5.2. Barreras al desarrollo tecnológico

Respecto a la identificación barreras o limitantes para poder llevar a cabo las mejoras tecnológicas en el sector industrial del cerdo ibérico es preciso recurrir en primer término a las características propias y circunstancias en la que desarrolla su actividad productiva el sector: gran número de empresas familiares, muy ligadas a modos de trabajar “*tradicionales*”, con unos procesos industriales relativamente simples y “*naturales*”. Este contexto cultural condiciona inevitablemente su actitud ante la I+D y el desarrollo tecnológico.

Así, se trata, con las reservas que siempre hay que tener ante cualquier generalización, de un sector muy “*cerrado*”, “*introvertido*”, poco proclive para trabajar en equipo y cooperar en el desarrollo de I+D, especialmente por parte de las empresas o entidades de pequeña dimensión. En líneas generales “*les cuesta hacer más allá de lo que cada empresa hace en sus propias instalaciones*”. La competencia la ven en su vecino, en el resto de las empresas productoras y elaboradoras de productos del cerdo ibérico que integran el sector.

Esta parte más reacia del sector pone de manifiesto cierto grado de desconfianza en que la tecnología pueda serle útil en un proceso “*tan artesano*”. Apuestan por un proceso que respete los ciclos propios del porcino ibérico en la cría y engorde los animales, y en la fase industrial suelen emplear maquinaria de cierta antigüedad, la cual, no obstante, les es eficaz para el desarrollo de un modelo empresarial en el que ponen el acento en la calidad obtenida frente a la cantidad producida que esas nuevas tecnologías potencialmente podrían proporcionarles.

En los últimos años, el sector del cerdo ibérico ha incorporado innovaciones procedentes del sector del cerdo blanco, especialmente en el ámbito de nuevos productos y formatos de venta. No obstante, el cerdo blanco es una producción ganadera más homogénea, más intensiva e industrializada y con grandes grupos de empresas integradas, por lo que la adaptación por el sector del ibérico de sus innovaciones y mejoras tecnológicas no siempre obtiene los resultados inicialmente previstos cuando se aplican de forma directa. Por otra parte, dificulta también la adopción de estas innovaciones las reticencias, en la línea de lo comentado anteriormente, ante este tipo de producciones más “industriales”, que ven como una amenaza que “banaliza” sus productos.

Pese a este contexto de cierta desconfianza a la hora de innovar, son numerosas las entidades que entienden la necesidad de hacerlo a la hora de mejorar los procesos de elaboración y transformación de los productos extraídos del cerdo ibérico de las dehesas, si bien no todas pueden realizarlo. Un elemento crítico que compromete el esfuerzo inversor en I+D y la participación en proyectos cooperativos en el sector de la industria del cerdo ibérico es la capacidad y tamaño de las principales industrias que lo constituyen, en general, empresas de mediano y pequeño tamaño, con escaso personal cualificado y falta de recursos como tiempo y dinero para poder llevar a cabo tareas en esta materia. La inversión económica resultante de un proceso investigador específico, así como la disponibilidad de personal y otros recursos (instalaciones, cooperación en redes, etc.) suele estar al alcance sólo de las grandes industrias o grupos.

Igualmente, la innovación “*cuesta verla*”, puesto que los procesos de cría de un cerdo ibérico y de elaboración de un jamón son muy largos. Cabe recordar, según la Norma de Calidad⁵, que los tiempos mínimos de elaboración de una paleta, independientemente de su peso, es de 365 días, mientras que los tiempos mínimos de elaboración para el jamón es de 600 días para piezas elaboradas de menos de 7 kilogramos y de 730 días para piezas elaboradas de igual o más de 7 kilogramos. Si bien se pueden ver casos intermedios de procesos específicos de innovación en el procesado de los productos derivados del cerdo ibérico, los principales

5. Artículo 12. Características del jamón, la paleta y la caña de lomo ibéricos.

resultados que pueden obtenerse de la innovación se obtienen al finalizar el proceso completo de producción y elaboración de dichas piezas. Esta situación condiciona en gran medida la realización de I+D al necesitarse un importante soporte financiero mientras los productos están inmovilizados. Nuevamente, la dimensión empresarial se constituye en un factor crítico.

En todo caso, es fundamental que esa inversión en I+D, aun cuando obtenga resultados positivos, tenga un respaldo evidente en los resultados económicos. Es decir, que su aplicación posterior ha de verse refrendada por el mercado, teniendo que repercutir en la cuenta de resultados de las organizaciones y entidades que deciden innovar.

Por otro lado, al ser un sector tan complejo, con un modelo productivo sujeto a innumerables variables, muchas de ellas achacables a su proceso “*natural*”, se intenta hacer la innovación en las propias instalaciones, puesto que si se llevara a cabo en otro emplazamiento los resultados podrían no ser “*replicables*”. Lo que funciona en un sitio no tiene por qué valer en otro, y los experimentos en ambientes controlados “*estándar*” no necesariamente producen los mismos resultados. Por ejemplo, la “*flora*” natural propia de cada bodega afecta a la maduración de manera característica y particular, incluso a los aromas de sus productos.

Igualmente, se resalta la falta o escasez de ayudas y subvenciones que permitirían que las pequeñas y medianas empresas tuvieran posibilidad para mejorar en este ámbito, y, por tanto, en su sostenibilidad y viabilidad a medio y largo plazo. En este sentido, se resalta que las ayudas existentes actualmente, de manera general, están enfocadas para las grandes empresas puesto que son las que pueden hacer frente a su gestión (personal, recursos, etc.): las ayudas públicas son muy complejas y además suelen cubrir sólo un pequeño porcentaje de las inversiones, por lo que apenas resultan interesantes para las empresas pequeñas y medianas.

Asociado a estos aspectos, se señalan los obstáculos para acogerse a deducciones fiscales por el desarrollo de proyectos de I+D, así como que sería conveniente las organizaciones y entidades que colaboran desinteresadamente con la Administración contasen con un trato preferente en la recepción de ayudas específicas en esta materia. El sector se siente en parte “*abandonado*”.

Otras barreras asociadas con en el desarrollo e implementación de I+D en el sector industrial del cerdo ibérico señaladas son:

- la falta de relevo generacional y de formación continuada, problemas que afectan de forma general al sector agrario y agroindustrial; y que muestran un mayor en calado en esta industria por las características propias y circunstancias en la que desarrolla su actividad productiva, con un gran número de empresas familiares, muy ligadas a modos de trabajar “*tradicionales*”, con unos procesos industriales relativamente “*simples*” y “*naturales*”;
- la dificultad a la hora de encontrar personal y organizaciones y entidades adecuadas para cada proyecto de I+D;
- las barreras legales asociadas a la resolución de expedientes en materia de proyectos de I+D, siendo necesario la facilitación de los trámites para que dichos proyectos se desarrollen y se pongan en funcionamiento en el menor tiempo posible;
- el deficiente funcionamiento de las telecomunicaciones, puesto que muchas dehesas se localizan en zonas rurales aisladas con problemas de comunicación; se trata de un aspecto esencial para la actividad normal de las empresas que operan dentro del sector pues las TIC permiten actuaciones en distintas materias como el uso de plataformas informáticas para el registro y control de los movimientos ganaderos, la actualización de datos sanitarios, nacimientos, bajas, etc.

5.3. Necesidades tecnológicas identificadas en la industria del cerdo ibérico

Aun con las limitaciones referidas en el apartado anterior, el sector del ibérico aplica mejoras tecnológicas o estudia incipientes líneas de avance, como respuesta a diversos problemas o condicionantes que le surgen (por ejemplo, la adaptación a nuevas exigencias de carácter normativo: Norma de Calidad, sanidad y bienestar animal, etc.) o para el aprovechamiento de oportunidades detectadas en el mercado (nuevos formatos, productos, etc.). En este sentido, se han identificado necesidades de mejora en las siguientes áreas específicas:

5.3.1. Mejoras tecnológicas en producción, genética y alimentación

- El control de las madres y de los animales sacrificados (raza, edad y alimentación), con el fin de mejorar y reforzar el control de los lotes realizados por las certificadoras y la información contenida en los libros genealógicos.
- La estandarización de la genética desde la explotación para obtener partidas uniformes al objeto de que los animales tengan un buen comportamiento en campo y presenten una buena aptitud cárnica.
- La mejora de la alimentación animal previa a la montanera proporcionando las condiciones idóneas para el aprovechamiento óptimo de la montanera; se busca uniformidad, tanto en conformación y remate cárnico, como en el peso de las partidas. Relacionado con ello, se están realizando avances en la mejora en las formulaciones de pienso y sus correctores.
- La mejora del manejo sanitario, a través de estudios de sanidad animal del cerdo ibérico y de estudios de bioseguridad y de zoonosis de éste.
- El desarrollo de estudios e investigaciones en materia de la “seca” o decaimiento de las querúceas, a través de estudios de especies resistentes a la “seca”, y del análisis sobre nutrientes naturales (bionutrientes), que persiguen fortalecer el árbol, hacerlos más resistentes a la enfermedad, etc.

5.3.2. Mejoras tecnológicas en control de la calidad y de la trazabilidad

Previo al sacrificio es necesario establecer métodos de control de la materia prima al objeto de conocer de manera fiable, entre otros elementos, la alimentación recibida por los animales durante la fase de cebo, puesto que en función de ésta se establecerán las calidades y precios de dichas materias primas, así como de los productos que se obtengan de las mismas durante su proceso de transformación.

En esta línea, sobre el control de la calidad y trazabilidad de los productos obtenidos del cerdo ibérico, estrechamente ligado con los aspectos de producción, genética y alimentación, los principales desarrollos

tecnológicos identificados se relacionan con la mejora de los procesos asociados tanto a la calidad como a la trazabilidad de las producciones obtenidas del cerdo ibérico, avanzando y profundizando en la mejora de la clasificación de los animales y sus producciones, todo ello teniendo en cuenta, necesariamente, el marco de actuación y de referencia que supone la Norma de Calidad. Específicamente:

- la mejora de los procesos de clasificación de los animales atendiendo a los principales parámetros asociados a ésta: edad, peso, raza y alimentación;
- la determinación de la calidad de las piezas, en particular mediante cromatografía de ácidos grasos y del NIRS que permitan la mejora de la trazabilidad de las producciones obtenidas del cerdo ibérico y alertar sobre posibles fraudes;
- el desarrollo de medios de detección de cuerpos extraños en las líneas de envasado del producto;
- el desarrollo de tecnologías de clasificación o categorización objetiva de piezas, así como de sensores no destructivos en líneas de fabricación.

5.3.3. Mejoras tecnológicas en bienestar animal

Respecto al bienestar animal se destacan aspectos asociados al sacrificio. En concreto, se trata de una fase que se ha venido modernizando de forma sustancial a lo largo de los últimos años para cumplir las exigencias normativas, desarrollándose mejoras en las condiciones de higiene y salud de los mataderos.

Respecto al sacrificio del animal, se viene avanzando en el control y medición del pH antes del sangrado, no derivándose el animal para la producción de jamones en el caso de registros de pH elevados.

5.3.4. Mejoras tecnológicas en medio ambiente y lucha contra el cambio climático

Respecto a la economía circular y la bioeconomía, así como la eficiencia de los recursos energía y agua, son escasas las iniciativas desarrolladas

en el ámbito industrial, pese al apoyo que actualmente permite en estos ámbitos las políticas implementadas desde las distintas administraciones regionales, nacionales y europeas. No obstante, algunas de las organizaciones muestran cierta preocupación por estos aspectos, llevando a cabo actuaciones específicas en este ámbito:

- en gestión y aprovechamiento de residuos o subproductos, la utilización de purines para biogás;
- en eficiencia energética, el desarrollo de auditorías energéticas y adopción de medidas correctoras, la medición de la huella de carbono, y el uso de energías renovables (biomasa para la producción de calor; planta fotovoltaica para la producción de electricidad; etc.) y la contratación de energía “verde”;
- en eficiencia en el uso de agua, la puesta en marcha de actuaciones específicas en materia de ahorro de agua en instalaciones;
- en materia de sostenibilidad medioambiental, la reducción del uso de plásticos y la utilización de “*packaging*” ecológico (biodegradable, reciclable).

5.3.5. Modernización de instalaciones y procesos industriales

Centrando el análisis en el jamón como producto referente del cerdo ibérico, se señalan los **ámbitos** tecnológicos donde se está avanzando en cada una de sus fases de elaboración y transformación (véase Figura 1), incluyendo la comercialización que es un elemento transversal para todos los productos del cerdo ibérico.

5.3.5.1 Salado

Con el salado se pretende una óptima conservación del producto, inhibiendo el desarrollo de microorganismos alterantes y potencialmente patógenos para el consumidor. Del mismo modo, se consigue un ligero sabor salado en el producto final y la regulación de la actividad enzimática endógena y reacciones químicas durante la maduración.

En este ámbito, destaca la modernización que se viene desarrollando en las instalaciones asociadas a este proceso, el de salado, también al de equilibrado salino del jamón ibérico. Así, se trata de una etapa en la que cobran especial importancia tanto la humedad como la temperatura. Específicamente, es un proceso que no puede llevarse a cabo a más de 6 grados (°C), siendo la temperatura óptima de entre 2-3 grados (°C). También se avanza en la sustitución de nitrificantes por otro tipo de elementos y componentes.

Entre los distintos métodos para realizar el salado del jamón ibérico se hace hincapié en el uso de pilas abiertas en suelo, técnica más tradicional que permite el control de las condiciones del proceso, así como el empleo de contenedores. Respecto al uso de estos últimos, destaca el uso cada vez más extendido de contenedores metálicos, que están sustituyendo a las pilas de sal tradicionales, y con los que se logra la manipulación de un mayor número de piezas, y se facilita la limpieza y el control de la salinidad de los jamones, que reciben un salado más uniforme.

Se trata de métodos que desde un punto de vista tecnológico funcionan de manera óptima, si bien, en el caso de la pila abierta en suelo, se puede dañar el suelo al tratarse de una técnica más abrasiva, siendo necesario el establecimiento de un sistema de drenaje. Otra alternativa que permite evitar este problema es llevar a cabo el salado de las piezas en altura mediante el empleo de baldas.

La utilización de contenedores cobra especial interés en el caso de trabajar con más volumen de producción puesto que permite el uso del espacio en altura. Así mismo, los contenedores presentan, en general, un mejor manejo que las pilas. En el interior de los contenedores se utilizan higrómetros al objeto de controlar de manera óptima las condiciones del proceso de salado. En todo caso, la medición de los parámetros del proceso de salado en contenedores suele presentar mayor dificultad que en el caso de desarrollar esta etapa en pilas abiertas.

Sea por un método u otro, se señala que existen oportunidades de mejora en el salado de las piezas, en concreto, en cuanto al control de los parámetros y factores clave de dicho proceso (temperatura, humedad, peso de las piezas).

5.3.5.2. Post-salado

La estabilización del jamón ibérico se logra a través de la refrigeración inmediata a temperaturas próximas a 0 grados (°C) y la incorporación de sal común, siendo clave en esta fase el control del pH de la carne, así como el uso de nitritos y de cultivos iniciadores productores de bacteriocinas. Es fundamental, por tanto, el análisis de las posibles alteraciones de las condiciones previas de esta etapa del proceso al objeto de conocer el posible desarrollo de distintos microorganismos que pueden afectar al producto en elaboración.

En esta línea, las nuevas cámaras de post-salado presentan un elevado grado de automatización, permitiendo un control de la curva del proceso, a través de los principales parámetros de esta fase (temperatura y humedad). El proceso está relacionado directamente con el volumen de la sala y el nivel de producción, existiendo la posibilidad, en los casos que sea necesario y posible, de cubicar la sala.

Como principal problema en esta fase se señala que suelen entrar lotes de piezas saladas de diferentes fechas (normalmente porque, a su vez, son lotes de diferentes fechas de sacrificio) mientras que salen todas a la vez. Como solución, se está avanzando en el establecimiento o implementación de pequeñas cámaras donde entren y salgan las piezas de forma independiente. Igualmente, se pueden diseñar instalaciones con salas que pueden variar su función acorde con el ritmo de producción (por ejemplo, salas de salado que se pueden convertir en secaderos, pasando a temperaturas de entre 14 y 16 grados (° C)).

Por último, se señala que en ocasiones se usan jamones-piloto para monitorizar el proceso de salado, así como programas informáticos con modelos de predicción del desarrollo microbiano que permiten establecer las condiciones óptimas de estabilización de las piezas.

5.3.5.3. Secado y maduración

Tras el post-salado las piezas pasan al secadero, en general, naturales, con condiciones de luminosidad, ventilación, temperatura y humedad específicas, siendo necesario su control. Durante un periodo de entre

6-9 meses, la grasa del jamón ibérico se infiltra en el tejido muscular de las piezas, proporcionando las cualidades específicas de aroma y sabor a las mismas. Cobran especial importancia en esta fase tanto la ventilación como la temperatura al objeto de que se produzca el sudado óptimo de los jamones.

Se trata de un proceso en el que se está avanzando en su monitorización y automatismos (control de la temperatura, la humedad, hongos, etc.). No obstante, al tratarse de un proceso natural requiere en general escasa inversión para modernización en el mismo.

Por último, respecto a la maduración, etapa en las que las piezas experimentan los cambios bioquímicos y enzimáticos que proporciona al jamón ibérico sus propiedades organolépticas, se vienen realizando mejoras en las bodegas en relación con el control de ácaros, básicamente a través del buen manejo de las piezas: cambio de las cuerdas, o rotación del producto entre otras acciones, al objeto de evitar que se acumulen focos de posible contaminación de las instalaciones.

Del mismo modo, se indica que se están eliminando las calas intermedias puesto que pueden convertirse en vías de perforación en las piezas por las que pueden entrar bacterias y estropear el producto.

5.3.6. Comercialización del producto

Las mejoras tecnológicas se han centrado en la mejora de la preparación y procesado de los productos para dar respuesta a diferentes tipos de consumidores. En particular, la reducción de tamaño de las familias y su menor disponibilidad de tiempo en las tareas del hogar ha provocado el desarrollo de nuevos formatos más fáciles de usar. Igualmente, la preocupación por los productos “*saludables*” ha motivado la disminución o sustitución de ingredientes con escasa aceptación por los consumidores bien por ser origen de posibles alergias bien por su menor “*saludabilidad*”, en concreto:

- conservantes (sustitución por otros de carácter o procedencia natural);
- productos sin nitrificantes.

Igualmente, otros aspectos considerados en este ámbito son, por un lado, el estudio y análisis de la durabilidad de los productos (fechas de caducidad de los productos elaborados).

De manera particular, en el loncheado del jamón ibérico se están aprovechando los avances y mejoras que se vienen desarrollando en este campo dentro del sector del jamón serrano. El corte debe ser realizado por personal especializado a temperaturas positivas, sin prensar y sin congelar la materia prima.

Así mismo, se ha avanzado en el envasado al vacío, y en el empleo de atmósferas modificadas con gases inertes como el N, O y H para la conservación del producto. En este último caso, el aspecto del producto cambia puesto que pierde color, con lo que en algunos casos pierde atractivo para el potencial consumidor. Por el contrario, el vacío puede provocar que se desestructure la textura del jamón, pudiendo perder la estructura tras tres años del proceso de elaboración, hecho por el cual se está avanzando en envases que no estén completamente al vacío y que contengan cierto volumen de aire.

En cuanto a las paletas de cebo u otros embutidos, se hacen bloques, se congelan y se cortan o filetean a máquina, buscándose mayores rendimientos, no tanto un producto final de gran calidad.

6. CONCLUSIONES

La mentalidad “*tradicional*” del sector del ibérico, en particular, la de sus pequeñas y medianas industrias, con un fuerte carácter artesanal y familiar, se traduce en el establecimiento de “*barreras culturales*” a la hora de emprender iniciativas innovadoras. Del mismo modo, su reducida dimensión condiciona su capacidad para hacer frente a este tipo de proyectos al no contar, en general, con departamentos específicos de I+D, limitante al que se añade la falta de capital para desarrollar e implementar innovación, así como para poder asumir el coste de proyectos en los que finalmente no se obtengan resultados.

No obstante, el sector cuenta con un reducido número de entidades y grupos de significativa dimensión empresarial que sí cuentan con estos

recursos para poder desarrollar I+D, además de participar con otras entidades o redes en materia de investigación. En este contexto, las empresas de menor dimensión suelen ir “*detrás*” de estos referentes en los desarrollos tecnológicos, aplicando novedades sólo cuando éstas están ya relativamente consolidadas.

En relación con los campos de aplicación de la innovación, sobresale el del desarrollo de nuevos formatos y presentaciones de productos, con avances significativos en los últimos años. Es relevante también la demanda de tecnologías que permitan una clasificación rápida, económica y eficaz de los animales sacrificados (raza, edad y alimentación) al objeto de aportar mayor transparencia al mercado.

BIBLIOGRAFÍA

- **Estadísticas:**

RIBER (2020). Registro Informativo de Organismos Independientes de Control Ibérico del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). Censo de animales 2020.

- **Monografías:**

Pulido, F.J.; Picardo, A. (coord.). (2010) *Libro Verde de la dehesa. Documento para el debate hacia una Estrategia Ibérica de gestión*. Junta de Castilla y León, Sociedad Española de Ciencias Forestales, Sociedad Española para el Estudio de los Pastos, Asociación Española de Ecología Terrestre y Sociedad Española de Ornitología.

Ullastres, C. (2013) *La innovación en el sector del cerdo ibérico. Un recorrido por las empresas y el conocimiento*. Asociación Interprofesional del Cerdo Ibérico, ASICI.

Espárrago, F.D. (2015). “*Situación actual, oportunidades y amenazas para el cerdo ibérico en las dehesas y montados*”.

- **Normativa:**

BOJA (2017). Plan Director de las Dehesas de Andalucía. Decreto 172/2017, de 24 de octubre. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía. Sevilla, 27 de octubre de 2017, número 207.

Real Decreto 4/2014, de 10 de enero, por el que se aprueba la norma de calidad para la carne, el jamón, la paleta y la caña de lomo ibérico. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Boletín Oficial de Estado. Madrid, 11 de enero de 2014, número 10.

Anexo I

Cuestionario sobre necesidades tecnológicas en los procesos productivos de la agroindustria del cerdo ibérico.

Datos identificativos.

- Nombre de la empresa u organización:
- Si forma parte de un grupo empresarial o cooperativo de mayor dimensión indicar nombre del mismo:
- Localización:
- Producción media comercializada (indicar, según convenga, por unidades, kg o toneladas):
 - Jamones:
 - Otros embutidos:
- Número de trabajadores:
 - Fijos (desglosar por mujeres / hombres):
 - Eventuales (desglosar por mujeres / hombres):
- Procesos industriales en los que participa o que realiza (indique SÍ/NO):
 - Cría de animales:
 - Sacrificio:
 - Salazonado y estabilización:
 - Maduración:
 - Elaboración producto final:
 - Comercialización (venta a distribuidor / consumidor):
 - Otros (indicar):

Cuestionario.

1. En su opinión, ¿cuáles son los principales retos tecnológicos a los que se enfrenta actualmente el sector industrial del cerdo ibérico en su región?

2. En su opinión, ¿cuáles son las barreras o limitantes para poder llevar a cabo la I+D en el sector industrial del ibérico, tanto en el desarrollo de proyectos como en su aplicación práctica posterior?

3. En línea con las dos preguntas anteriores, ¿su organización o entidad desarrolla I+D en aspectos tecnológicos relacionados con la industria del cerdo ibérico?

Sí __

No __

En caso de responder “No”, pase directamente a la pregunta número 7.

4. ¿Cuenta su organización o entidad con departamento específico de I+D o innovación?

Sí __

En caso afirmativo indicar:

- Porcentaje estimado que suponen los gastos en I+D respecto a los gastos totales de la empresa:
- N.º de trabajadores asignados al mismo:
- Fijos únicamente asignados a este departamento (desglosar por mujeres / hombres):
- Eventuales únicamente asignados a este departamento (desglosar por mujeres / hombres):
- Compartidos con otros departamentos de la empresa (desglosar por mujeres / hombres):

No __

5. ¿Colabora o participa su organización o entidad con otras organizaciones, entidades o redes (autonómicas, nacionales, europeas, internacionales) en actividades de I+D o de innovación del proceso industrial del cerdo ibérico? En caso afirmativo, indique cuáles.

Sí __

- Indique aquí las organizaciones, entidades o redes (autonómicas, nacionales, europeas, internacionales) con las que colabora o participa:

No __

6. Con el fin de complementar la pregunta anterior, especifique brevemente las principales mejoras tecnológicas relacionadas con la industria del ibérico que desarrolla su organización o entidad, desglosando según las fases indicada. Señale asimismo si ha participado en dicha mejora su departamento de I+D (indicando en su caso si individualmente o con la colaboración con otros agentes).

- En producción y genética:
- En alimentación:
- En control de calidad / trazabilidad:
- En bienestar animal:
- En aprovechamiento de residuos / subproductos:
- En eficiencia energética:
- En eficiencia en el uso de agua:
- En la elaboración del producto final:
- En aspectos de comercialización (venta a distribuidor / consumidor):
- En otros aspectos tecnológicos (indíquelos):

7. Para finalizar, indique otras observaciones o consideraciones que considere relevantes:

RESUMEN

Identificación de necesidades tecnológicas en los procesos productivos de la agroindustria del cerdo ibérico

En el seno del Proyecto de Cooperación Transfronteriza para la Valorización Integral de la Dehesa-Montado (PRODEHESA-MONTADO), cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través del Programa INTERREG España-Portugal, se han identificado las necesidades tecnológicas de la industria del cerdo ibérico de bellota en Andalucía y Extremadura, sector de gran relevancia en las dehesas españolas.

La información se ha obtenido directamente de los agentes y entidades del sector.

El porcino ibérico se caracteriza por ser “tradicional” siendo las barreras culturales de gran relevancia para la innovación. Aun así, destaca el avance de I+D+i y desarrollo de nuevos formatos y presentaciones estableciéndose como principal demanda tecnologías que permitan la clasificación rápida, económica y eficaz de los animales sacrificados para la mayor transparencia y trazabilidad de los productos.

PALABRAS CLAVE: Innovación, industria, cerdo, ibérico, bellota.

CLASIFICACIÓN JEL: Q16

ABSTRACT

Identification of technological needs in the productive processes of the Iberian pig agribusiness

The technological needs of the Iberian acorn-fed pig industry in Andalusia and Extremadura, a sector of great relevance for the Spanish “dehesas”, have been identified thanks to the Cross-Border Cooperation Project for the Comprehensive Recovery of “Dehesa” (PRODEHESA-MONTADO), co-financed by the European Regional Development Fund (ERDF) through the INTERREG Spain-Portugal Programme.

The information has been obtained directly from the agents and entities of the sector.

Iberian pigs are characterized by their traditional nature. Therefore, cultural barriers are of great relevance when innovation is sought. Even so, many progresses on R+D+i and the development of new formats and presentations have been made in this regard. This is why, the most demanded solutions are those that allow the rapid, economical and efficient classification of slaughtered animals so as to achieve greater transparency and the traceability of products.

KEYWORDS: Innovation, industry, pork, Iberian, acorn.

CODES JEL: Q16