PONENCIAS

- Infecciones provocadas por *Staphylococcus aureus:* principales formas de presentación
Corpa J.M., Selva L., Viana D.

- Las organizaciones de productores en cunicultura. Motivaciones, regulación y conexiones con la realidad del sector productivo de carne de conejo
Montero L., Buitrago J.M., Escribá C., Baviera A.

Infecciones provocadas por *Staphylococcus aureus*: principales formas de presentación

Infections associated to Staphylococcus aureus: main presentation forms

Corpa J.M.*, Selva L., Viana D.

Instituto de Investigación CEU de Ciencias Biomédicas (Grupo de Patología y Sanidad Animal), Facultad de Veterinaria, PASAPTA, Universidad CEU Cardenal Herrera, C/ Tirant lo Blanc 7, 46115 Alfara del Patriarca (Valencia)

Dr. D. Juan Manuel Corpa Arenas

Catedrático de Histología y Anatomía Patológica.
Presidente de ASESCU
Director del Instituto de Investigación CEU de Ciencias Biomédicas
** Dirección de contacto: jmcorpa@uchceu.es*

Gran parte de este texto ha sido tomado de la siguiente revisión:
Corpa J.M., Hermans K., Haesebrouck F. 2009. Main pathologies associated with Staphylococcus aureus infections in rabbits: a review. World Rabbit Science, 17: 115-125.

Introducción

Staphylococcus aureus es un microorganismo versátil y oportunista que es capaz de persistir y multiplicarse en una gran variedad de ambientes causando un amplio espectro de lesiones tanto en humanos como en animales (Cucarella y col., 2004). En animales, las infecciones estafilocócicas provocan importantes pérdidas económicas a lo largo de todo el mundo (Mork y col., 2005). Esta bacteria afecta a conejos de diferentes edades, infecta heridas en la piel e invade el tejido subcutáneo (Okerman y col., 1984), provocando diferentes patologías como dermatitis supurativa, mastitis, abscesos multisistémicos y pododermatitis (Hagen, 1963; Vancraeynest y col., 2004; Segura y col., 2007). En gazapos lactantes, la lesión más típica es la dermatitis exudativa (Okerman y col., 1984; Holliman y Girvan, 1986). En conejos de cebo, la presencia de abscesos provoca un incremento de los decomisos en matadero. La presencia de abscesos en pulmones, hígado y útero se observan de forma esporádica provocando una reducción de la producción, infertilidad y, en ocasiones, la muerte de los animales (Vancraeynest y col., 2006a). Las mastitis son la principal causa, detectable macroscópicamente, de eliminación de conejas reproductoras, seguida de abscesos subcutáneos y piómetras (Segura y col., 2007). Por último, las estafilococias causadas por *S. aureus* en conejos pueden dar lugar a una septicemia fatal o inflamaciones supurativas en prácticamente cualquier órgano o localización (Flatt, 1974).

Se ha descrito que los conejos pueden infectarse por dos tipos de cepas de *S. aureus*: cepas de alta y baja virulencia. Los animales sanos podrían ser portadores de cepas de alta virulencia y se acepta que estos microorganismos son habitualmente introducidos por animales portadores en granjas sin historial previo de estafilococias (Devriese y col., 1981). Cualquier parte del cuerpo puede colonizarse (Hermans y col., 1999) y se ha señalado que el estado de portador favorecería la invasión de lesiones traumáticas primarias (Okerman y col., 1984). Debido a que se ha comprobado que el aislamiento de los animales afectados o el sacrificio de animales enfermos no previene la enfermedad, se considera que la presencia de portadores sanos con cepas patogénicas permite que se mantenga la infección dentro de la granja. Además, los gazapos sanos de una hembra enferma pueden transmitir la infección cuando son adoptados por una hembra sana (Adlam y col., 1976).

En la mayor parte de las granjas, la infección tiene lugar de forma esporádica y únicamente provoca pérdidas menores (Okerman y col., 1984; Holliman y Girvan, 1986). Estas infecciones suelen estar provocadas por cepas poco virulentas. No obstante, en los años 60, se describieron graves brotes de estafilococia, que provocaron importantes pérdidas económicas en EEUU (Hagen, 1963). Posteriormente también aparecieron en varios países europeos como Inglaterra (Holliman y Girvan, 1986), Italia, Francia y Bélgica (Okerman y col., 1984). Esta forma especial de enfermedad estafilocócica, asociada con altas tasas de mortalidad en animales jóvenes, fue asociada a cepas específicas altamente virulentas.

Aunque la estafilococia es una enfermedad bien conocida en conejos, como se ha podido comprobar en la introducción, en los últimos años la preocupación de los ganaderos y veterinarios ha ido en aumento por la aparición de brotes muy virulentos, junto a la falta de respuesta a los tratamientos habituales. Por esta razón en esta ponencia se pretende revisar las principales formas de presentación de esta patología y actualizar, en la medida de lo posible (no hay mucha información sobre este tema en conejos), los conocimientos y hallazgos al respecto.

Etiología y epidemiología

Las estafilococias en conejos están causadas por *S. aureus*. Esta especie está dividida en varios biotipos basándose en sus propiedades bioquímicas. Algunos biotipos son considerados específicos de hospedador, mientras que otros podrían colonizar diferentes hospedadores. Se han descrito biotipos humanos, bovinos, ovinos y aviares (Devriese, 1984). Cepas de estos biotipos podrían ocasionalmente encontrarse en otras especies animales. Recientes hallazgos de nuestro grupo han demostrado que los estafilococos que afectan a los conejos proceden de un estafilococo humano que, hace algo más de 40 años, sufrió una mutación puntual en un nucleótido (Viana y col., 2015).

Las cepas de *S. aureus* de baja virulencia que provocan infecciones en conejos pertenecerían a los biotipos humanos o aviares (Devriese y col., 1981; Devriese, 1984). Sin embargo, los brotes severos de esta enfermedad en las granjas cunícolas son normalmente provocados por cepas altamente virulentas pertenecientes a otro biotipo, el tipo mixto "mixto CV-C" (Devriese, 1984; Devriese y col., 1996). Este biotipo difiere de la mayor parte de las cepas humanas y de todas las cepas aviares en su capacidad para producir beta hemolisina. Además, las cepas humanas producen estafiloquinasa, mientras que las aviares muestran un tipo de crecimiento diferente al crecer en agar triptosa con cristal violeta. Las cepas de *S. aureus* altamente virulentas que siempre pertenecen al biotipo "mixto CV-C", son típicamente beta-hemolisina positivas, estafiloquinasa negativas y muestran un crecimiento púrpura en agar cristal violeta (Devriese y col., 1981, 1996). El biotipado no es suficiente para distinguir entre cepas de *S. aureus* ya que el biotipo "mixto CV-C" comprende cepas cunícolas de alta y baja virulencia (Devriese y col., 1981). Por lo tanto, se requieren otros métodos de tipificación. Se ha empleado el fagotipado (tipificación mediante fagos) lo que proporciona una subdivisión adicional de cepas de *S. aureus* mediante la identificación de bacteriófagos a los cuales la bacteria es susceptible. El fagotipado se realiza con bacteriófagos de la colección internacional para las cepas de *S. aureus* humanas (Parker, 1962). Las cepas de baja y alta virulencia presentan un diferente patrón de susceptibilidad a los diferentes fagos (Devriese y col., 1981, 1996; Hermans y col., 1999).

Además de su caracterización fenotípica, las cepas de *S. aureus* cunícolas han sido examinadas genotípicamente. Hermans y col. (2000) describieron que las cepas de alta virulencia pertenecían a un tipo específico de RAPD ("Randomly Amplified Polimorphic DNA"). Sus estudios sugieren un origen clonal único de las cepas muy virulentas (Hermans y col., 2000; Hermans y col., 2001). Estos hallazgos fueron confirmados por Vancraeynest y col. (2006a) utilizando la técnica de la electroforesis en campo pulsado (PFGE - "Pulsed Field Gel Electrophoresis") ya que todas las cepas altamente virulentas pertenecían al mismo tipo de PFGE. Más recientemente nuestro grupo (Viana y col., 2007), utilizando un método de genotipado diferente, basado en tres marcadores genéticos (coagulasa, proteína A estafilocócica y el factor de agregación B), detectamos la existencia de un genotipo dominante (A1/II1/delta) en la provincia de Valencia, presente en la mayor parte de las granjas y lesiones provocadas por *S. aureus* y que podría considerarse como una cepa altamente virulenta.

La diseminación de cepas altamente virulentas en conejos domésticos es relativamente reciente, describiéndose por primera vez en 1963 en EEUU (Hagen, 1963). En Europa, estas infecciones aparecieron en los años 80 del siglo XX, cuando se reportaron varios brotes en países europeos (Devriese y col., 1981; Okerman y col., 1984; Carolan, 1986; Holliman y Girvan, 1986; Devriese y col., 1987; Rossi y col., 1995; Devriese y col., 1996). Este escenario fue probablemente el resultado de un incremento en la densidad de los animales como consecuencia de la transformación del sector cunícola, con la sustitución de las granjas tradicionales por otras con un mayor número de animales. Las elevadas densidades de animales incrementa la importancia de las enfermedades infecciosas ya que favorecen la diseminación de los agentes patógenos.

La diseminación de las estafilococias se ha descrito en granjas con buenas y deficientes medidas higiénicas (Hermans y col., 1999), lo que podría indicar que, en la diseminación de la bacteria dentro de la granja, sería más importante la interacción entre la bacteria y el hospedador (el conejo) que las medidas de manejo. Se ha observado que las bacterias de alta virulencia tienen una mayor capacidad de colonizar los epitelios de los conejos (Hermans y col., 1999). Una mejor colonización constituiría una ventaja de estas cepas, que se traduciría en una mayor presión infectiva, lo que podría incrementar el riesgo de aparición de la enfermedad en la granja.

La transmisión de cepas de *S. aureus* de alta y baja virulencia de humanos a conejos o entre conejos podría producirse de forma directa o indirecta a través de las jaulas, el pelo o la comida (Devriese y col., 1987; Matthes, 1995; Rossi y col., 1995). La transmisión directa de la bacteria puede producirse entre conejas y gazapos lactantes (Devriese y col., 1981; Matthes, 1995), entre individuos de la misma camada y entre camadas de la misma nave (Devriese y col., 1981). Devriese y col. (1981; 1987) observaron que granjas cunícolas infectadas con idénticas cepas de *S. aureus* estuvieron en contacto directo o indirecto, y que la entrada de nuevas conejas reproductoras era la fuente más probable de infección. El semen (incluso utilizando inseminación artificial) podría también suponer un riesgo potencial de infección por cepas altamente virulentas (Rossi y col., 1995).

Patogenia y lesiones

Por lo general, la infección por *S. aureus* provoca lesiones supurativas o formación de abscesos en el lugar de la infección (Hermans y col., 2003). Las lesiones más habituales asociadas a *S. aureus* son, por lo tanto, dermatitis supurativas, mastitis, abscesos (subcutáneos o afectando a órganos internos) y pododermatitis (Okerman y col., 1984; Segura y col., 2007).

Dermatitis supurativa

En los países mediterráneos, los veterinarios, técnicos y ganaderos consideran el término "estafilococia" como sinónimo de "estafilococosis cutánea" (Rosell, 2000). Aunque la primera referencia de esta condición data de 1903 (Catterina, 1903 citado por Rosell, 2000) la primera descripción detallada se publicó en 1963 (Hagen, 1963). Se ha reseñado varios brotes de esta forma cutánea de estafilococosis, asociada con elevada mortalidad en gazapos (Hagen, 1963; Okerman y col., 1984). En estos casos, aunque se observaron diferentes formas de presentación, fue en los gazapos más jóvenes en los que se detectó una dermatitis supurativa con pequeñas pústulas superficiales. Se acompañaban de importantes pérdidas, centradas principalmente en la segunda semana de vida, afectando a toda la camada y provocando la muerte de los animales. En los conejos de mayor edad se observaban abscesos subcutáneos de diferente tamaño, así como rinitis y conjuntivitis en lactantes (Okerman y col., 1984). En estos casos, las mayores pérdidas económicas se relacionaban con la presencia de mastitis crónicas donde parte de las pérdidas se asociaban a la dificultad de los gazapos para mamar (Devriese y col., 1996). Fue durante esa serie de brotes cuando se acuñó el término *S. aureus* de "alta virulencia".

Es probable que el portal de entrada sea tanto el muñón umbilical o heridas en la piel o ambos. La infección probablemente tiene lugar el mismo día del nacimiento, ya que se ha descrito que gazapos sanos que han sido transferidos, durante la primera semana tras el nacimiento, a camadas infectadas no han desarrollado abscesos (Hagen, 1963).

La estafilococosis cutánea se caracteriza por una dermatitis supurativa que se observa principalmente en gazapos. Los animales desarrollan pequeños y numerosos abscesos distribuidos principalmente por la zona abdominal, la parte interna de las extremidades anteriores y la zona ventral de la mandíbula. Cuando los conejos tienen 3-5 días aparecen lesiones puntiformes que evolucionan hacia pústulas caseosas. Alrededor de los 10 días, las lesiones adquieren un color oscuro al cubrirse por el pelaje (Hagen, 1963). La septicemia es una consecuencia habitual con la presencia de abscesos en corazón, pulmones y, a veces, en el cerebro y riñones (Okerman y col., 1984). Cuando se desarrolla la septicemia, se pueden observar también focos de necrosis dispersos en dichos órganos (Hagen, 1963).

Mastitis

Sin lugar a dudas la consecuencia más adversa de la infección estafilocócica en conejas reproductoras es la aparición de mastitis. De hecho, las mastitis supurativas crónicas se las ha considerado como una de las principales causas patológicas de eliminación de conejas de las granjas cunícolas (Segura y col., 2007).

Las mastitis pueden ocurrir en cualquier momento durante la lactación y la vida de las conejas. Hay animales que quedan infectadas en su primera lactación y otras pueden producir varias camadas antes de infectarse o, por supuesto, no hacerlo en toda su vida productiva. Las conejas que se recuperan son, a menudo, reinfectadas durante una siguiente lactación (Adlam y col., 1976). Los animales con un historial de reinfecciones, frecuentemente desarrollan pododermatitis y ocasionalmente también artritis. No obstante, muchos de los animales se recuperan lentamente (Adlam y col., 1976). Este hecho podría constituir una tentación al ganadero que, al no eliminar al animal, estaría dejando un posible portador de *S. aureus* en la granja.

Cuando la mastitis es contraída de forma precoz durante la lactación, las camadas normalmente se pierden. Las

conejas que se recuperan tras la enfermedad frecuentemente rehúsan el apareamiento natural o amamantar nuevos gazapos. En tales ocasiones, se producen importantes pérdidas económicas derivadas de la enfermedad. Se ha señalado que el número de conejas con enfermedad activa en cualquier momento del año puede oscilar entre 4 y 19% de las conejas en lactación (Adlam y col., 1976).

Se pueden diferenciar claramente dos formas de presentación clínica de las mastitis estafilocócicas: aguda o gangrenosa y crónica o purulenta. En la forma aguda o gangrenosa, una o más glándulas mamarias aparecen calientes, enrojecidas e hinchadas, tendiendo a aparecer cianóticas en las fases avanzadas de la infección. Por esta razón recibe el nombre de "mama azul". El tejido mamario adquiere un aspecto edematoso y hemorrágico. Este tipo de mastitis se puede extender rápidamente por la granja y las camadas de las hembras afectadas habitualmente mueren por inanición (Zumpt, 1976; Adlam y col., 1977; Holliman y Girvan, 1986); la coneja suele morir al cabo de algunas horas o sobrevivir y desarrollar una mastitis crónica (Zumpt, 1976). La forma crónica o purulenta se caracteriza por un engrosamiento o endurecimiento del tejido mamario alrededor o cerca de uno o más pezones. Los animales infectados desarrollan abscesos de tamaño variable (2-10 cm) en el tejido mamario, en un periodo de 2-3 semanas. Estos abscesos descargan pus o desarrollan lesiones más crónicas que con frecuencia contienen material caseoso estéril (la autoesterilización es una consecuencia frecuente de las lesiones purulentas crónicas). Las conejas aparecen letárgicas y en ocasiones son incapaces de amamantar a sus gazapos (Adlam y col., 1976).

Adicionalmente, se ha descrito un tipo especial de mastitis que no es la característica "mama azul". Suele ser más superficial y se caracteriza por una inflamación supurativa de la piel cerca de los pezones. La inflamación del tejido profundo únicamente se observa en algunos casos (Okerman y col., 1984). Este tipo de lesiones se han definido histológicamente como celulitis y se caracterizan por presentar un infiltrado inflamatorio subcutáneo que puede llegar a rodear al tejido mamario por completo, en cuyo caso suele provocar su necrosis por coagulación. Se ha sugerido que estos casos podrían deberse a lesiones en la piel del pezón, debido a traumatismos que permiten la entrada de la bacteria (Viana y col., 2011).

No existe bibliografía que describa las características histológicas de la mastitis estafilocócica aguda en casos naturales. Sí que existen algunos artículos donde la describen de forma experimental. En estos casos, tras 48 horas de infección, se observan agrupaciones de bacterias en alveolos mamarios, sin que haya una respuesta celular o, más frecuentemente, se produce una involución de los alveolos mamarios que se encuentran tapizados por células mononucleares y células epiteliales descamadas. A los 4 días de la infección los alveolos están tapizados por células epiteliales comprimidas como consecuencia de la proliferación de neutrófilos (llamados heterófilos en conejos). Por el contrario, en los casos de mastitis crónicas se observan gran cantidad de heterófilos dentro de los alveolos mamarios. Algunos aparecen repletos de estas células mientras que otros están normales o contienen pocas células. En lesiones antiguas, extensas áreas de tejido mamario aparecen degeneradas y pueden observarse gran cantidad de bacterias (Adlam y col. 1976).

Viana y col. (2011) describieron el espectro lesional de las mastitis crónicas provocadas por *S. aureus* en conejos. Clasificaron las mastitis cunícolas en cuatro tipos: abscesos (66,3%), mastitis supurativas con patrón lobular (7,9%), celulitis (19,6%) y lesiones mixtas (6,2%). El aspecto microscópico de las lesiones clasificadas como "mastitis supurativas con patrón lobular" sugería que el sistema inmune de los conejos no era capaz de controlar la infección y esta se diseminaba por el tejido mamario. Por el contrario las lesiones tipo absceso se encontraban delimitadas por tejido necrótico, en las fases más inmaduras, y por una gruesa cápsula de tejido fibroso en las más maduras, considerándose bajo control. Estos autores indicaron que no habría una relación entre el genotipo de *S. aureus* y el tipo de lesión. Es decir, cualquier genotipo podría provocar cualquier tipo de lesión (Viana y col., 2001). Por lo tanto, parece claro que en el desarrollo de las lesiones y en la evolución de las estafilococias es muy importante no sólo la bacteria sino también el sistema inmunológico del conejo.

Las muestras tomadas de tejidos gangrenosos a cierta distancia del lugar de inoculación experimental son frecuentemente estériles, sugiriendo que las lesiones son producidas por la liberación de toxinas más que por la proliferación de bacterias (Adlam y col., 1976). De hecho, se ha descrito que la alfa-toxina juega un importante papel en la patogénesis de la forma hemorrágica ("mama azul") de la mastitis en conejos en brotes naturales de la enfermedad. En estos casos, se ha asociado títulos altos de suero anti-alfa toxina con la protección frente a esta forma letal de mastitis, aunque solamente provocando la modificación de los signos clínicos hacia una forma menos severa y generando abscesos crónicos (Adlam y col. 1977). Además, y en contraste con las mastitis crónicas, no se observan heterófilos en el tejido mamario (Adlam y col., 1976). Aparentemente si la cepa de *S. aureus* es capaz de producir suficiente alfa-toxina para destruir a los heterófilos, la enfermedad se transforma en gangrenosa (Adlam y col., 1977), y la infección progresa más rápidamente, resultando en una forma aguda de la mastitis. Sorprendentemente, según estos autores (Adlam y

col., 1976), las cepas de *S. aureus* que únicamente provocan mastitis purulentas crónicas, cuando se utilizan en infecciones experimentales inducen lesiones agudas y gangrenosas. En nuestra experiencia esto puede estar relacionado con el elevadísimo número de bacterias generalmente empleado en las infecciones experimentales (del orden de decenas de millones) en comparación con el presumible reducido número que accede al interior del hospedador en casos naturales (Corpa JM. Comunicación personal).

La glándula mamaria es altamente susceptible a la infección pero únicamente cuando está lactante (Adlam y col., 1976). La razón de esta hipersusceptibilidad permanece desconocida pero podría estar asociada con la incapacidad de los heterófilos de la leche para destruir a los estafilococos (Russell y Reiter, 1975). Los glóbulos de grasa y caseína de la leche podrían inhibir la fagocitosis y la destrucción de *S. aureus* por los heterófilos (Paape y Wergin, 1977).

Abscesos

A veces, la presencia de abscesos es la principal lesión asociada con la infección estafilocócica (Devriese y col., 1996). En animales con abscesos, la tasa de muerte durante el periodo de engorde no es mucho mayor al normal (menos del 10%) (Okerman y col., 1984), pero en ocasiones esto puede cambiar. En dos granjas comerciales ocurrió un brote de estafilococosis en el que aparecieron abscesos subcutáneos en animales de 2-3 semanas de edad y un elevado número de ellos murieron. También hubo una elevada incidencia de mastitis entre las hembras reproductoras. El examen *postmortem* reveló abscesos en pulmones, subcutáneos e interdigitales (Carolan, 1986). Esta condición ha sido descrita como una de las principales causas de eliminación de machos en nuestro país (Rosell y de la Fuente, 2009).

Los abscesos se ocasionan a partir de infecciones traumáticas (mordeduras de insectos, arañazos por otros conejos, heridas causadas por suelos abrasivos (paja, ausencia de reposapatas,…) (Marcato y Rosmini, 1986) y se producen en conejos de todas las edades (Segura y col., 2007). Los signos clínicos más precoces se pueden observar en gazapos de 2 días y se caracterizan por lesiones purulentas en los dedos de las patas delanteras. Normalmente las lesiones son detectadas en las extremidades anteriores en la primera semana de vida. También se encuentra frecuentemente en la base de las uñas, piel de la cabeza y alrededor de los orificios nasales y papada. Al destete, alrededor de los 30 días de edad, se pueden observar pequeños abscesos en la espalda y en los flancos (Devriese y col., 1996). En un estudio colateral realizado por nuestro grupo se observó que el 78,5% de las conejas con estafilococias presentaban abscesos, siendo el cuello la localización afectada con mayor frecuencia (**Tabla 1**).

Tabla 1. Distribución anatómica de los abscesos detectados en conejas con estafilococosis.

Localización anatómica	Número
Cuello dorsal	17
Cuello ventral	8
Zona lumbar	7
Espalda	6
Patas	5
Mandíbula	3
Abdomen	2
Orificios nasales	1
TOTAL	49

En campo, los abscesos pueden aparecer como nódulos esféricos de tamaño variable. Son móviles, si son de localización subcutánea, y contienen abundante pus de color blanco-amarillento. El tejido subcutáneo alrededor del absceso suele aparecer cianótico debido a las alteraciones circulatorias locales que provoca la presión del absceso al ir creciendo, pudiendo llegar a provocar necrosis y ulceración de la piel. Dependiendo de su localización, los abscesos subcutáneos pueden llegar a causar, en los casos más graves, severas alteraciones metabólicas que dan lugar a pérdida de peso, caquexia y muerte (Marcato y Rosmini, 1986).

Microscópicamente, los abscesos están formados por tres componentes: (1) una masa central de heterófilos degenerados sufriendo necrosis por licuefacción; (2) una capa intermedia de tejido reactivo infiltrado por heterófilos, macrófagos y linfocitos; (3) y una capa externa (cápsula) de tejido conectivo (Marcato y Rosmini, 1986).

Pododermatitis o "mal de patas"

La pododermatitis es una de las causas más habituales de eliminación tanto de conejas como de machos (Rosell y de la Fuente, 2009, 2013). Okerman y col. (1984) aislaron *S. aureus* del 95% de las conejas con pododermatitis. Esta lesión se debe a un fallo en la protección del animal frente al suelo de la jaula (Drescher y Schlender-Böbbis, 1996). Existen numerosos factores predisponentes incluyendo suelos de alambre (sobre todo si hay partes afiladas), factores genéticos (razas pesadas), varios agentes bacterianos (responsables de la severidad de las lesiones) y acumulación de orina en las camas, que favorece la maceración cutánea (Marcato y Rosmini, 1986; Rosell y de la Fuente, 2013). Se ha sugerido que *S. aureus* invade lesiones traumáticas primarias en animales jóvenes (a veces, menores de 3 meses de edad, aunque sean razas resistentes y suelos en buenas condiciones) (Okerman y col., 1984). En ocasiones, los conejos reproductores adultos sufren altas incidencias de pododermatitis (Okerman y col., 1984), acompañada por múltiples abscesos interdigitales (Holliman y Girvan, 1986).

Las lesiones comienzan con una hiperplasia de la epidermis (paraqueratosis). A continuación se desarrolla necrosis isquémica debido a la presión de la piel, que podría ulcerarse. Las lesiones pueden infectarse con *S. aureus* lo que provoca el desarrollo de abscesos debajo de los restos costrosos que cubren la ulceración (Marcato y Rosmini, 1986). Las lesiones necrótico-gangrenosas y ulcerativas son más frecuentes en las extremidades posteriores que en las anteriores (Marcato y Rosmini, 1986). En concreto, se afectan las epífisis de los huesos metatarsianos debido a que sufren una mayor isquemia por presión, aunque la necrosis raramente afecta a toda la pata (Marcato y Rosmini, 1986).

Otras lesiones asociadas con *S. aureus*

Tortícolis

Esta infección crónica del oído suele deberse a *S. aureus* y/o *Pasteurella multocida* normalmente secundaria a una infestación por ácaros. Ocurre en condiciones de poca higiene y es diseminada por animales portadores. Las primeras fases de la enfermedad se caracterizan por rascado periódico de una o dos orejas, acompañado de movimiento de la cabeza. Conforme el proceso se hace más severo los signos se incrementan. Finalmente, la cabeza adquiere una posición ladeada lo que provoca una mayor dificultad para alimentarse y los conejos afectados mueren por inanición (Zumpt, 1976).

Infecciones del tracto genital de las conejas

Estas infecciones pueden deberse tanto a *S. aureus* como *P. multocida*. Son habituales en algunas granjas y normalmente se asocian con elevadas incidencias de mastitis (Zumpt, 1976). *S. aureus* se ha aislado del 15,9% de los animales con piometra (Segura y col., 2007). La presencia de metritis supurativa estafilocócica se ha asociado con elevada mortalidad neonatal (Holliman y Girvan, 1986) ya que son habituales los abortos completos o incompletos y tales animales suelen morir (Zumpt, 1976). Las conejas habitualmente presentan una descarga vaginal purulenta y muestran un apariencia letárgica (Zumpt, 1976).

Bajo las condiciones apropiadas, *S. aureus* puede provocar lesiones en otras localizaciones (Segura y col., 2007). En un estudio realizado en conejas el 30,8% de los casos de neumonía estaban asociados con infecciones por *S. aureus* (Segura y col., 2007). Esta bacteria también ha sido aislada de casos de artritis (Viana y col., 2007) y conjuntivitis (Holliman y Girvan, 1986; Viana y col., 2007).

Diagnóstico y control

El diagnóstico de las estafilococias generalmente se realiza mediante el aislamiento de la bacteria de las lesiones. Tras el crecimiento en medio de cultivo con sangre ovina y bovina, las colonias típicas de *S. aureus* muestran un color blanco-amarillo característico. Prácticamente todos los *S. aureus* tienen propiedades hemolíticas pudiendo producir hemolisinas alfa, beta, gamma y delta. Las hemolisinas alfa y delta proporcionan una zona clara alrededor de la colonia bacteriana. La producción adicional de beta hemolisina es la responsable de una zona más externa de hemólisis incompleta o más bien una decoloración con bordes bien demarcados. El test de la ADNasa se utiliza para confirmar la especie (Devriese y Hajek, 1980). *S. aureus*, en principio, es la única especie de estafilococo ADNasa positivo que afecta a los conejos (Devriese y col., 1981). Es recomendable distinguir entre cepas de alta o baja virulencia para completar el diagnóstico. Como se ha indicado, hasta hace unos años, este diagnóstico se hacía mediante biotipado seguido de un laborioso fagotipado. Un método más sencillo y rápido, utilizando la técnica de PCR fue descrita por Vancraeynest y col. (2007). Esta prueba se basaba en la detección de los genes *bbp* y *selm*, que han sido descritos

únicamente en las cepas de alta virulencia (Vancraeynest y col., 2004; 2006b). Una tercera diana es una secuencia denominada "flank", derivada de un patrón RAPD específico de cepas altamente virulentas (Hermans y col., 2001). Además, el gen *femA*, específico para *S. aureus* (Vannuffel y col., 1995) se puede incorporar para evitar falsos negativos, en el caso de disponer de insuficiente ADN. La técnica de PFGE también puede emplearse para identificar cepas muy virulentas pero es una técnica muy costosa.

En los últimos años nuestro grupo ha empleado la técnica MLST (Multilocus Sequence Typing) que compara 7 genes altamente conservados de *S. aureus*, asignando el mismo número "ST" a cepas pertenecientes al mismo origen clonal y números diferentes cuando sufren mutaciones y se van distanciando filogenéticamente. También empleamos el tipado molecular, basado en el polimorfismo de la longitud de los fragmentos de restricción (RFLP) de los genes *coa*, *spa* y *clfb*. Con esta técnica se obtiene el genotipo, denominado como una combinación de letras latinas, números y letras griegas. Estas dos técnicas (MLST y RFLP) se complementan y son necesarias para hacer una óptima identificación de cada cepa de *S. aureus*.

El clon de *S. aureus* más frecuente en cunicultura es el ST121 (considerado como de alta virulencia), seguido del clon ST96 (considerado como de baja virulencia), con una prevalencia mucho más baja. A su vez, el genotipo más habitual es el A1 II1 δ, que se incluye dentro del clon ST121 (Viana, 2009; Pérez-Fuentes *et al.*, 2016). En los últimos años han aparecido nuevos clones y genotipos como se ha podido comprobar en varias comunicaciones expuestas en el presente Symposium de ASESCU.

Los conejos afectados por cepas poco virulentas podrían ser tratados mediante el drenaje y limpieza de los abscesos subcutáneos en combinación con la administración de agentes antimicrobianos. No obstante, este tratamiento está restringido, por razones evidentes, a las mascotas y no ha lugar en granjas cunícolas comerciales.

El tratamiento efectivo de los animales infectados con cepas muy virulentas de *S. aureus* no es posible. Se ha descrito que la limpieza y desinfección generalizada de las jaulas y materiales, junto con tratamientos antimicrobianos tales como 800 mg tetraciclina HCl por kg de pienso, durante un periodo de 7 días, podría reducir la enfermedad y la mortalidad. No obstante, estas medidas no eliminan la bacteria de la granja y tras cesar el tratamiento los problemas regresan de nuevo (Carolan, 1986; Holliman y Girvan, 1986; Devriese y col., 1987; Rossi y col., 1995). El sacrificio de animales enfermos o sospechosos es incluso menos efectivo (Devriese y col, 1987; Devriese y col., 1996). La única solución tras la entrada de una cepa altamente virulenta de *S. aureus* en una granja es el sacrificio de todos los animales, limpiar y desinfectar las instalaciones y comenzar de nuevo con conejos procedentes de una granja sin estafilococias.

La prevención de la entrada de *S. aureus* de alta virulencia es tan importante como difícil. Es necesario un control estricto en la llegada de nuevos animales y limitar el contacto entre granjas. Con ello se podría disminuir el riesgo de infección (Devriese y col., 1987; Devriese y col., 1996). En la actualidad, este es el método más factible de lucha contra la estafilococosis.

Los nuevos animales deberían ser muestreados para confirmar que están libres de cepas altamente virulentas, previamente a ser introducidos en la granja. Los lugares más habituales para portar *S. aureus* son las fosas nasales, la oreja, la piel interdigital de la extremidad anterior, axila, región inguinal, alrededor de los pezones, periné, vagina y prepucio. Los conejos portadores suelen ser positivos en 1 a 9 de estas localizaciones (Hermans y col., 1999). Se debería, por lo tanto, tomar el mayor número de muestras económicamente posible para evitar faltos negativos. Si únicamente decidimos tomar una muestra por animal, el periné parece ser la zona de elección ya que es la que aparece colonizada con mayor frecuencia (Hermans y col., 1999). Las muestras deberían ser inoculadas en un medio con agar sangre no selectivo, así como en uno selectivo como el medio Baird-Parker modificado (Devriese, 1981), ya que existe abundante microflora contaminante que podría dificultar la identificación de *S. aureus* (Hermans y col., 1999).

Varios autores han descrito estudios en conejos con bacterinas frente a estafilococias (Hinton, 1977; Cameron y col., 1979; Matthes, 1995; Rossi y col., 1995; Meulemans y col., 2008). Estas vacunas podrían inducir una protección parcial frente a una infección experimental con *S. aureus*. En condiciones de campo se utilizan vacunas autógenas con resultados discutibles. Si tenemos en cuenta que la patogénesis de las infecciones por *S. aureus* es altamente compleja no es sorprendente que los resultados obtenidos con estas vacunas sean heterogéneos.

En la actualidad el desarrollo de una vacuna eficaz contra la estafilococosis es una cuestión difícil, ya que se desconocen qué antígenos son importantes para la protección frente a la infección. Por lo tanto, es necesario realizar más investigaciones en este campo.

Agradecimientos

El grupo de Patología y Sanidad Animal del Instituto de Investigación CEU de Ciencias Biomédicas (Universidad CEU Cardenal Herrera -Facultad de Veterinaria-) ha sido financiado, desde 2002, por numerosos proyectos y becas de investigación del MINECO (AGL2008-00273/GAN, AGL2011-30170-CO2-02, AGL2014-53405-C2-2-P), Ministerio de Educación Cultura y Deporte (AP201 0-3907), la Unión Europea (PO FEDER 2007-2013), la Generalitat Valenciana (GV05/202, ARVIV/2007/007, ACOMP/2009/207, ACOMP/2010/062, GV/2015/090, Programa Santiago Grisolía) y la Universidad CEU Cardenal Herrera sin los cuales nos hubiera sido imposible trabajar durante todos estos años. No menos importante es el apoyo y colaboración incondicional que nos han mostrado multitud de veterinarios, técnicos y ganaderos permitiéndonos el acceso a granjas y muestras. Con nuestro trabajo deseamos devolver, en forma de resultados y avances científicos, la confianza que unos y otros han puesto en nosotros.

Bibliografía

Adlam C., Thorley C.M., Ward P.D., Collins M., Lucken R.N., Knight P.A. 1976. Natural and experimental staphylococcal mastitis in rabbits. J. Comp. Pathol., 86: 581-593.

Adlam C., Ward P.D., McCartney A.C., Arbuthnott J.P., Thorley C.M. 1977. Effect of immunization with highly purified alpha- and betatoxins on staphylococcal mastitis in rabbits. Infect. Immun., 17: 250-256.

Cameron C.M., Fuls W.J., Botha W.F. 1979. Composition and evaluation of the efficacy of Staphylococcus aureus vaccine. Onderstepoort J. Vet. Res., 46: 1-8.

Carolan M.G. 1986. Staphylococcosis in rabbits. Vet. Rec., 119: 412.

Cucarella C., Tormo M.A., Ubeda C., Trotonda M.P., Monzón M., Peris C., Amorena B., Lasa I., Penadés J.R. 2004. Role of biofilmassociated protein bap in the pathogenesis of bovine Staphylococcus aureus. Infect. Immun., 72: 2177-2185.

Devriese L.A. 1984. A simplified system for biotyping Staphylococcus aureus strains isolated from different animal species. J. Appl. Bact., 56: 215-220.

Devriese L.A., Hajek V. 1980. Identification of pathogenic staphylococci isolated from animals and foods derived from animals. J. Appl. Bact., 49: 1-11.

Drescher B., Schlender-Böbbis I. 1996. Étude pathologique de la pododermatite chez les lapins reproducteurs de souche lourde sur grillage. World Rabbit Sci., 4: 143-148.

Devriese L.A. 1981. Baird-Parker medium supplemented with acriflavine, polymyxins and sulphonamide for the selective isolation of Staphylococcus aureus from heavily contaminated materials. J. Appl. Bacteriol., 50:351-357.

Devriese L.A., Godard C., Okerman L., Renault L. 1981. Characteristics of Staphylococcus aureus strains from rabbits. Ann. Rech. Vet., 12: 327-332.

Devriese L.A., Hendrickx W., Godard C., Okerman L., Haesebrouck F. 1996. A new pathogenic Staphylococcus aureus type in commercial rabbits. J. Vet. Med. B., 43: 313-315.

Devriese L.A., Okerman L., Maertens L., Okerman F., Godard C. 1987. Infecties met een speciaal konijn-pathogeen Staphylococcus aureus biotype op een konijnen proefbedrijf: resultaten van behandelingen en eradicatiepogingen. Landbouwtijdschrift, 5: 1243-1245.

Flatt R.E. 1974. The biology of the laboratory rabbit. Weisbroth S.H., Flatt R.E., Kraus A.L. (ed). Academic press, New York, USA.

Hagen K.W. Jr. 1963. Disseminated staphylococcic infection in young domestic rabbits. J. Am. Vet. Med. Assoc., 14: 1421-1422.

Hermans K., De Herdt P., Devriese L.A., Hendrickx W., Godard C., Haesebrouck F. 1999. Colonization of rabbits with Staphylococcus aureus in flocks with and without chronic staphylococcosis. Vet. Microbiol., 67: 37-46.

Hermans K., Haesebrouck F., Vaneechoutte M., Devriese L.A., Godard C., De Herdt P. 2000. Differentiation between high- and

low virulence Staphylococcus aureus strains from rabbits by randomly amplified polymorphic DNA (RAPD) analysis. Vet. Microbiol., 72: 311-319.

Hermans K., De Herdt P., Baele M., Devriese L.A., Haesebrouck F. 2001. Sequence analysis of a RAPD band differentiating high and low virulence Staphylococcus aureus strains from rabbits. Vet. Microbiol., 82: 61-67.

Hermans K., Devriese L.A., Haesebrouck F. 2003. Rabbit staphylococcosis: Difficult solutions for serious problems. Vet. Microbiol., 91: 57-64.

Hinton M. 1977. Treatment of purulent staphylococcal conjunctivitis in rabbits with autogenous vaccine. Lab. Anim., 11: 163-164.

Holliman A., Girvan G.A., 1986. Staphylococcosis in a commercial rabbitry. Vet. Rec., 119: 187.

Marcato P.S., Rosmini R. 1986. Pathology of the rabbit and hare. Società Editrice Esculapio, Bologna, Italy.

Matthes S. 1995. Staphylokokkeninfektionen bei Kaninchen und Pelztieren. 9. Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztiere und Heimtiere, Celle, 242-250.

Meulemans G., Hermans K., Duchateau L., Haesebrouck F. 2007. Highand low- virulence Staphylococcus aureus strains in a rabbit skin infection model. Vet. Microbiol., 125: 333-340.

Meulemans L., Hermans K., Lipinska U., Duchateau L., Haesebrouck F. 2008. Possible protective effect of an autovaccine against high virulence Staphylococcus aureus in a rabbit skin infection model. In Proc.: 9th World Rabbit Congress, 10-13 June, 2008. Verona, Italy. 293.

Mork T., Tollersrud T., Kvitle B., Jorgensen H. J., Waage S. 2005. Genetic diversity of Staphylococcus aureus isolated from ovine intramammary infections in Norway. Vet. Microbiol., 106: 265-273.

Okerman L., Devriese L.A., Maertens L., Okerman F., Godard C. 1984. Cutaneous staphylococcosis in rabbits. Vet. Rec., 114: 313-315.

Paape M.J., Wergin W.P. 1977. The leukocyte as a defence mechanism. J. Am. Vet. Med. Assoc., 170: 1214-1223.

Parker M.T. 1962. Phage typing and the epidemiology of Staphylococcus aureus infection. J. Appl. Bact., 25: 389-402.

Pérez-Fuentes S., Muñoz-Silvestre A., Viana D., Corpa J.M., Selva L. 2016. Importancia del tipado de Staphylococcus aureus: origen, virulencia y evolución de las cepas. En: 41 Symposium de Cunicultura. Hondarribia, pp. 117-120 España.

Rosell J.M. 2000. Enfermedades del conejo. Tomo II. Mundi Prensa, Madrid, Spain.

Rosell J.M., de la Fuente L.F. 2009. Culling and mortality in breeding rabbits. Prev. Vet. Med., 88: 120-127.

Rosell J.M., de la Fuente L.F. 2013. Assessing ulcerative pododermatitis of breeding rabbits. Animals (Basel), 3: 318-26.

Rossi G., Stanzel C., Witte W. 1995. Staphylococcus aureus infections in the rabbit and the transmission of the pathogens with the sperma. 9. Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztiere und Heimtiere, Celle, 251-257.

Russell M.W., Reiter B. 1975. Phagocytic deficiency of bovine milk leucocytes: An effect of casein. J. Reticuloendothel. Soc., 18: 1-13.

Segura P., Martínez J., Peris B., Selva L., Viana D., Penadés J., Corpa J.M. 2007. Staphylococcal infections in rabbit does on two industrial farms. Vet. Rec., 160: 869-872.

Vancraeynest D., Hermans K., Haesebrouck F. 2004. Genotypic and phenotypic screening of Staphylococcus aureus isolates from rabbits for biofilm formation and MSCRAMMS. Vet. Microbiol., 103: 241-247.

Vancraeynest D., Hermans K., Haesebrouck F. 2006b. Prevalence of genes encoding exfoliative toxins, leucotoxins and supe-

rantigens among high and low virulence rabbit Staphylococcus aureus strains. Vet. Microbiol., 117: 211-218.

Vancraeynest D., Haesebrouck F., Deplano D., Denis O., Godard C., Wildemauwe C., Hermans K., 2006a. International dissemination of a high virulence rabbit Staphylococcus aureus clone. J. Vet. Med. B. 53: 418-422.

Vancraeynest D., Haesebrouck, F. Hermans K. 2007. Multiplex PCR for the detection of high-virulence Staphylococcus aureus strains from rabbits. Vet. Microbiol., 121: 368-372.

Vannuffel P., Gigi J., Ezzedine H., Vandercam B., Delmee M., Wauters G., Gala J. 1995. Specific detection of methicillin-resistant Staphylococcus species by multiplex PCR. J. Clin. Microbiol., 33:2864-2867.

Viana D. 2009. Estafilococia en conejos: relación entre genotipos, virulencia y lesiones (Tesis Doctoral). Moncada, Valencia: Universidad CEU Cardenal Herrera. Facultad de Veterinaria.

Viana D., Selva L., Segura P., Penadés J.R., Corpa J.M. 2007. Genotypic characterization of Staphylococcus aureus strains isolated from rabbit lesions. Vet. Microbiol., 121: 288-298.

Viana D., Comos M., McAdam P.R., Ward M.J., Selva L., Guinane C.M., González-Muñoz B.M., Tristan A., Foster S.J., Fitzgerald J.R., Penadés J.R. 2015. A single natural nucleotide mutation alters bacterial pathogen host tropism. Nat. Genet., 47: 361-366.

Viana D., Selva L., Callanan J.J., Guerrero I., Ferrian S., Corpa J.M. 2011. Strains of Staphylococcus aureus and pathology associated with chronic suppurative mastitis in rabbits. Vet. J., 190: 403-407.

Zumpt I.F. 1976. Some diseases of domestic rabbits encountered in the western Cape. J. S. Afr. Vet. Assoc., 57: 117-122.

Las organizaciones de productores en cunicultura. Motivaciones, regulación y conexiones con la realidad del sector productivo de carne de conejo

Rabbit producers' organisations. Motivations, regulation and connections with the reality of the productive sector of rabbit meat

Montero L.*, Buitrago J.M., Escribá C., Baviera A.

Departamento de Economía y Ciencias Sociales, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera s/n, 46022 Valencia, España

** Dirección de contacto: luimonvi@esp.upv.es*

Resumen

Tanto la Unión Europea como el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) son conscientes de los desequilibrios que se producen en las cadenas de valor de distintos sectores agroalimentarios, y por ello han establecido medidas y acciones que buscan reequilibrarlos. Estas instituciones coinciden en que el sector productivo es el que se encuentra en una situación de mayor debilidad siendo las Organizaciones de Productores (OP) una de las herramientas propuestas para mejorar su situación. El sector productivo de conejos en España es uno de los que más se ha visto afectado por los desequilibrios de su propia cadena de valor. Dos han sido los Reales Decretos (RD) de medidas para el apoyo de los productores de carne de conejo, el *Real Decreto 541/2016, de 25 de noviembre, por el que se regula el reconocimiento de las organizaciones de productores y sus asociaciones en el sector cunícola y el Real Decreto 350/2016, de 7 de octubre, por el que se establecen las bases reguladoras de ayudas para el fomento de la creación de organizaciones de productores de carácter supraautonómico en el sector agrario*. En este trabajo se han analizado ambas normativas y posteriormente, se han entrevistado a distintos actores de la cadena de valor cunícola para conocer el nivel de alineación de la normativa con la realidad del sector. Se concluye que los requisitos marcados en las normas que regulan el reconocimiento de Organizaciones de Productores en Cunicultura (OPC) y la concesión de ayudas para su fomento, suponen un nuevo modelo que implicará un cambio de paradigma en la producción, cuyo objetivo será alinearse con la realidad de la economía actual y reequilibrar la cadena de valor cunícola de cara a la mejora técnica y económica del eslabón productivo.

Palabras clave: cadena de valor, organización de productores, producción cunícola, PAC, MAPAMA.

Abstract

Both the European Union and the Spanish Ministry of Agriculture and Fisheries, Food and Environment (MAPAMA) are aware of the imbalances that value chains produce in different agricultural sectors, and therefore, they have established measures and actions that seek to rebalance them. These institutions recognize that the productive sector is in a greater weakness situation, and the Producers' Organisations (OPs) are one of the proposed tools to improve it. The productive sector of rabbit in Spain is one of the most affected by the imbalances of its own value chain. The Spanish government has published two Royal Decrees (RD) of measures to support rabbit meat producers. The Royal Decree 541/2016 of 25 November, which regulates the recognition of producers' organisations and their associations in the cunícola sector and the Royal Decree 350/2016, of 7 October, which establishes the regulatory bases of grants for the promotion of new inter-regional organisations of producers in the agricultural sector. In this research, both regulations have been analysed and later, different actors of the rabbit value chain have been interviewed to know the level of alignment of the legislation with the reality of the sector. It is concluded that the requirements set out in the rules governing the recognition of Rabbit Producers' organisations (OPC) and the granting of subsidies for their development, may cause a new model that will involve a paradigm shift in production, whose strategic objective will be the adjustment to the reality of the current world economy and rebalance the rabbit value chain in order to improve the farmers both technically and economically.

Keywords: value chain, producers' organisations, rabbit production, European Agricultural Policy, Ministry of Agriculture and Fisheries, Food and Environment.

Introducción

El sector de la carne de conejo español está inmerso en una situación de incertidumbre que afecta a los principales actores de su cadena de valor, los productores y la industria transformadora representada en los mataderos (Asescu, 2016). Muchos ganaderos han sufrido los vaivenes de los precios (Asescu, 2017), que provocan la falta de seguridad e ilusión en el futuro de su actividad productiva. Paradójicamente, la industria transformadora en general no ha conseguido ampliar su punto de vista en cuanto a la organización del sector y sigue sin encontrar estrategias que permitan organizar al resto de integrantes en base a las demandas reales de carne de conejo y productos afines. Además, la estabilización o incluso descenso en el consumo de esta carne y los indicios que indican el mantenimiento de esta tendencia (MAPAMA, 2017), hacen que por parte de las autoridades se haya considerado al sector cunícola como un sector objetivo para la aplicación de determinadas medidas de apoyo previstas en la PAC (Europa Press, 2017).

En noviembre de 2016 el MAPAMA publicó el Real Decreto 541/2016, de 25 de noviembre, por el que se regula el reconocimiento de las organizaciones de productores y sus asociaciones en el sector cunícola (BOE, 2017a). Este RD supuso el fin de un largo proceso iniciado por los representantes del sector cunícola en España, cuya finalidad era demostrar y hacer eco a las autoridades de la difícil situación que está atravesando la parte productiva. La propia Política Agraria Común (PAC) considera que las organizaciones de productores son una de las propuestas más adecuadas para equilibrar las relaciones que se establecen entre los distintos actores de las cadenas alimentarias, principalmente entre producción, industria y distribución comercial (DOUE, 2013). Los desequilibrios presentes en numerosas cadenas de valor alimentarias se trasladan aguas arriba y se concentran en el eslabón productivo, haciendo que éste resulte ser el más débil de la misma. Estos desequilibrios surgen por una parte, como consecuencia de las estrategias que adopta la gran distribución y por otra parte, de la atomización de la oferta productiva, que en muchos casos se encuentra dividida e incapaz de organizarse por sí misma para adoptar medidas de reequilibrio de la cadena (Montero *et al*., 2015). Es precisamente la falta de organización de los productores lo que provoca que no sean capaces de enfrentarse a los efectos de la globalización, imperante en un libre mercado volátil y capitalista, que deja en la cuneta a aquellos sectores, organizaciones y/o empresas incapaces de ser competitivas. La organización y unión de productores constituye una herramienta de primer orden para incrementar su poder en la cadena de valor y jugar con las mismas cartas en un mercado globalizado y en constante movimiento, muy distinto y diferente al que se percibe desde las explotaciones ganaderas.

Material y métodos

Para la realización de este trabajo, se han revisado exhaustivamente las normativas comunitarias y nacionales que hacen referencia a las organizaciones de productores. Se ha hecho especial hincapié en los Reales Decretos 541/2016 y 350/2016, ya que supondrán, para las OPC que se constituyan y posteriormente opten a las ayudas, un cambio de paradigma en la forma de gestionar las explotaciones industriales cunícolas a nivel productivo, comercial y administrativo. Posteriormente, se han realizado entrevistas abiertas en profundidad a distintos integrantes de la cadena de valor cunícola, principalmente productores, a los que se han expuesto los distintos puntos incluidos en los RD citados anteriormente y que pueden afectar en mayor medida a la forma actual de gestionar las explotaciones, preguntándoles su opinión al respecto. Las respuestas de los productores se han agrupado según problemática y han permitido conocer qué puntos de los marcados por los RD pueden ser más complejos de aplicar, pues implican cambios técnicos, de gestión y lo más importante, de filosofía y enfoque de la actividad productiva.

Resultados y discusión

Los modelos de cadena de valor introducidos por el economista Michael Porter a mediados de los años 80 son muy útiles para conocer el posicionamiento de cada uno de sus integrantes y conocer sus estrategias. La Cadena de Valor, comprende el conjunto de actividades interdependientes que forman parte de un proceso productivo, aportándole valor añadido en cada eslabón, desde el origen del producto o servicio hasta que llega al consumidor final (Porter, 2006).

En base al concepto de Cadena de Valor definido por Porter y aplicándolo al sector cunícola, podemos identificar los siguientes elementos: suministradores de insumos a la producción, productores, mataderos y por último

los aspectos ligados a la comercialización en sus diferentes opciones, por una parte la distribución tradicional de la cual formarían parte los mayoristas y el comercio detallista y por otra parte la gran distribución, que cuenta con plataformas logísticas que reciben la carne y la trasladan a sus establecimientos de venta (Montero *et al*., 2015).

Los suministradores de insumos a la producción incluyen a los proveedores de pienso, el abastecimiento de genética, los fabricantes y proveedores de medicamentos y cualquier otro agente que proporcione insumos para la cría de los animales.

El productor se encarga de los distintos procesos en la cría de conejos. Hay que destacar que se trata de una ganadería cuyo manejo integra todas las fases de la vida de un animal, a diferencia del manejo en otras ganaderías como la porcina o la avícola, donde la cría y engorde se producen en instalaciones separadas. Es por ello que la cunicultura industrial, tal como se conoce hoy en día, implica que el cunicultor sea un ganadero con un alto grado de conocimiento y experiencia, que van más allá de la actividad de engorde. El propio ganadero se dedica además, a las actividades administrativas y de comercialización de los animales vivos, que contemplan habitualmente a un único tipo de cliente, el matadero.

El matadero representa la industria transformadora. Tradicionalmente se encarga de la logística de los animales desde la granja a sus instalaciones de sacrificio. Es en esta fase en la que se obtiene el producto destinado al consumidor final, la carne de conejo, dejándola lista para su distribución. En muchas ocasiones, los mataderos integran las salas de despiece y preparación de las distintas alternativas de presentación en función de las exigencias de sus clientes.

El penúltimo eslabón de la cadena es la distribución comercial, actividad que permite poner a disposición de los consumidores la carne de conejo. La distribución sigue dos vías distintas, la configuración tradicional y la configuración organizada o moderna. Es muy importante ser consciente de esta doble estructura comercial, pues influye hacia atrás en la tipología de matadero que suministra carne de conejo e incluso, puede influir en el tipo de explotación que suministra a su vez a los mataderos.

La primera vía, también denominada canal tradicional o distribución tradicional está integrada por los mayoristas que compran directamente al matadero y venden posteriormente al comercio minorista, es decir, a los establecimientos que venden *al detall* como las carnicerías, pollerías e incluso establecimientos del sector HORECA. Este canal de distribución se caracteriza por ofrecer productos diferenciados y especializados, un servicio personalizado y mayor información sobre el producto que comercializa. Generalmente sus proveedores son de proximidad, bien pequeños mataderos o bien mayoristas, y la relación calidad/precio suele ser alta. En lo que respecta al conocimiento del mercado y del consumidor, son establecimientos poco adaptados a las necesidades actuales del consumidor actual y realizan poca o nula actividad de marketing (Díaz, 2014).

La segunda vía, también denominada gran distribución, distribución organizada o distribución moderna está constituida por grandes empresas de distribución cuyos establecimientos pueden ser supermercados e hipermercados. Entre éstas y el matadero existe un paso previo que es la plataforma logística, propia o asociada a las centrales de compra de estas grandes empresas, que destacan por su gran capacidad de compra y negociación. Las características generales de este canal son buscar la máxima competitividad y luchar ferozmente por el consumidor. Para ello, conocen muy bien las estrategias de sus competidores y las necesidades del consumidor, adaptándose a ellas siempre que sean rentables para su negocio. Una de sus principales estrategias es la oferta y los precios bajos, incluso a costa de disminuir la calidad o prestaciones de los productos que ofrece. Para abaratar, reducen eslabones de la cadena buscando economías de escala y diseñando y comercializando marcas propias, aspecto que les lleva a coordinarse muy íntimamente con el productor/fabricante, al que asegura un gran volumen de compras. Cuentan con estrategias de marketing muy potentes que contemplan desde los estudios de consumidores hasta la creación de lobbies muy potentes (Díaz, 2014).

Al final de la cadena se encuentra el consumidor final, el verdadero objeto de deseo de todos los eslabones descritos anteriormente, ya que él proporciona el retorno de la inversión realizada para obtener y comercializar los productos que consume. El consumidor actual está inmerso en una sociedad en constante cambio y conocerlo es fundamental para adaptar los productos a sus necesidades y deseos. En general, el consumidor está preocupado por la relación calidad precio, no por el precio como coste, si bien a causa de la crisis económica, ha buscado productos más baratos, incluso a costa de reducir la calidad de los mismos. No obstante, está abierto a productos *premium* y más en el sector de la alimentación, el cual es prioritario para muchas familias, más que cualquier otra necesidad. Debido a los cambios en las tipologías de familia, una

gran proporción de la población busca opciones de compra fáciles, rápidas y concentradas, para evitar perder el tiempo. Busca una cocina fácil, pero con nuevos gustos y sabores, que le proporcione nuevas experiencias. Es un consumidor comprometido y preocupado por el medio ambiente, el bienestar animal y por su salud y apoya causas justas vinculadas al desarrollo sostenible, el respeto al medio ambiente y a aspectos culturales y de identidad territorial (Montero, 2015).

Considerando lo anterior, se ve claro que el productor queda alejado de todas estas estrategias y tendencias y que, de todos los integrantes de la cadena de valor cunícola, es la gran distribución la que acapara el máximo poder y tiene una posición dominante. Los modelos de negocio de la gran distribución hacen que sus proveedores se alineen en la misma estrategia y que para ello, adopten sus mismos recursos para incrementar su competitividad: reducir márgenes y eslabones en la cadena de valor en base a aplicar procesos de reingeniería técnica y económica (Rifkin, 2014). Esto provoca un efecto muy claro en el sector cunícola, la co-existencia de un número pequeño de grandes mataderos cuyo principal negocio es ser proveedores de la gran distribución y de un mayor número de pequeños mataderos cuyo principal negocio es el mercado tradicional en retroceso (Langreo y Benito, 2010). Esto también implica que se abandonen nichos de mercado existentes a costa de orientar la producción hacia el conejo industrial demandado por la gran distribución, en un diseño de producto que se vincula más a las estrategias de la gran distribución que a las verdaderas necesidades del consumidor actual, reduciendo prácticamente a un monoproducto la oferta actual de carne de conejo en España. Por tanto y en vista de la estructura del sector cunícola, queda claro la necesidad de aplicar políticas de apoyo para reactivar la industria productora de conejo.

Como se ha comentado en la introducción, una de las líneas prioritarias de la Unión Europea en materia de desarrollo rural es la creación de organizaciones de productores, cuya finalidad es corregir los desequilibrios de la cadena de valor en base a "*la adaptación de la producción a las exigencias del mercado, la comercialización conjunta de la producción de sus asociados, el establecimiento de normas comunes relativas a la información de la producción y el desarrollo de competencias empresariales y comerciales*" (BOE, 2017b).

Es por ello que el MAPAMA, a través de dos Reales Decretos citados anteriormente, ha sentado las bases para apoyar este tipo de organizaciones en el sector cunícola. En primer lugar, mediante el reconocimiento de las organizaciones de productores en cunicultura en base a lo estipulado en el Real Decreto 541/2016. En segundo lugar, mediante el Real Decreto 350/2016, que fomenta la creación de organizaciones de productores mediante una convocatoria de ayudas que, si bien es general para todas las OP reconocidas en otros sectores agrarios, son también de aplicabilidad para todas las OPC que se puedan constituir y reconocer.

El RD 541/2016 contempla en su preámbulo "*la necesidad de equilibrar la cadena de valor en este sector, mejorando la posición del productor como eslabón más débil de la misma*" Por tanto, transfiere el reconocimiento de la PAC a las organizaciones de productores, al considerarlas "*elementos clave de cooperación y desarrollo sectorial a través de la realización de una serie de finalidades entre las que destacan la concentración de la oferta y comercialización en común de la producción de sus miembros, la planificación de la oferta conforme a la demanda, la optimización de los costes de producción y, en general, conseguir ganancias de eficiencia en toda la cadena de producción, transformación y comercialización de la carne de conejo, que deseablemente se trasladen al consumidor final*". Todo ello en el marco de una organización creada "*a iniciativa de los productores y con un funcionamiento democrático*".

El Artículo 3. *Finalidades y requisitos mínimos de las organizaciones de productores*, apartado d) del propio RD indica entre los requisitos para ser reconocidas como OPC que "*Persigan una mejora de la eficiencia productiva, previsiblemente trasladable a los consumidores, mediante un incremento del poder de negociación, la reducción de riesgos propios del sector agrario, el acceso al mercado, el aprovechamiento de economías de escala y, al menos, una de las siguientes finalidades*:

1º Garantizar que la producción se planifique y se ajuste con arreglo a la demanda, sobre todo en lo referente a la calidad y a la cantidad.

2º Optimizar los costes de producción conjuntos y los beneficios de las inversiones realizadas en respuesta a normas relativas al medio ambiente y al bienestar de los animales, y estabilizar los precios de producción.

3º Realizar estudios y desarrollar iniciativas conjuntas en relación con métodos de producción sostenibles, prácticas innovadoras, competitividad económica y la evolución del mercado.

4º Promover la asistencia técnica y prestar este tipo de asistencia para la utilización de técnicas de producción respetuosas con el medio ambiente, así como de prácticas y técnicas de producción respetuosas con el bienestar de los animales.

5º Promover la asistencia técnica y prestar este tipo de asistencia para el uso de normas de producción, mejorar la calidad de los productos y desarrollar productos con denominación de origen protegida, indicación geográfica protegida o cubiertos por una etiqueta de calidad nacional.

6º Gestionar los subproductos y los residuos, en particular con el fin de proteger la calidad del agua, el suelo y el paisaje y preservar y fomentar la biodiversidad.

7º Contribuir a un uso sostenible de los recursos naturales y a la mitigación del cambio climático.

8º Desarrollar iniciativas conjuntas en materia de promoción y comercialización.

9º Promover la asistencia técnica necesaria para la utilización de los mercados de futuro y de los sistemas de seguro."

En definitiva, en la PAC y en el propio RD se indican una serie de aspectos que son lógicos y razonables cuando se tiene una perspectiva global y de management de la cadena de valor cunícola, pero que pueden ser difícilmente adaptables al sector productivo, que como en muchos otros sectores agrarios y ganaderos, no está acostumbrado a tener una visión empresarial y de gestión económica. Si a ello se une la falta de perspectivas, la patente situación de incertidumbre e incluso la difícil situación económica de numerosos productores, se llega a una situación de inmovilismo que hace muy difícil la generación de iniciativas de constitución de OPC por parte del sector productivo. Por ello, el reconocimiento de OPC se puede adaptar al Real Decreto 350/2016, de 7 de octubre, por el que se establecen las bases reguladoras de ayudas para el fomento de la creación de organizaciones de productores de carácter supraautonómico en el sector agrario. Esta convocatoria de ayudas de apoyo a la creación de OP en general, puede ser aprovechada por las OPC reconocidas y que cumplan con los requisitos definidos en la propia orden.

El sector productivo frente a la creación de organizaciones de productores en cunicultura

Como es habitual en los sectores productivos primarios, las iniciativas que impliquen la unión y gestión en común resultan ser extremadamente complejas. Para la realización de este trabajo se han entrevistado a representantes de los eslabones de la cadena de valor cunícola, especialmente a productores. La idea de este trabajo exploratorio es conocer la aplicabilidad de los puntos que marcan los Reales Decretos 541/2016 y 350/2016 con el sector productivo y prever situaciones en base a la posición que presenta éste frente a los requisitos marcados por los dos RRDD citados.

De nuevo recurrimos al Artículo 3 del RD 541/2016 del que extraemos los principales requisitos y los analizamos en base a la opinión de los integrantes del sector entrevistados.

1. Debe ser una iniciativa de los productores, lo cual implica que no pueden estar promovidas por otros eslabones de la cadena de valor distintos al eslabón productivo, como por ejemplo una empresa de piensos, matadero o mayorista.

2. Su gestión debe ser democrática y en común, aspecto disruptivo en un sector con poca tradición en la gestión cooperativa y colaborativa, con altos niveles de opacidad y falta de comunicación y entendimiento.

3. Debe asegurar la concentración de la oferta y la comercialización en común. Esto supone que la producción se comercializaría a través de la OPC para lo cual, la propia organización deberá justificar mediante el aporte de una declaración de cumplimiento de este requisito. Los productores dejarían de vender una parte de su producción directamente a su cliente el cual es, en general y para la gran mayoría de productores, un matadero. Este aspecto también es sumamente disruptivo, pues no solo cambia procesos consolidados en el sector, sino que implica otorgar confianza a la OP para la gestión económica. La actitud empresarial es fundamental y se recomendaría la creación de un departamento comercial que se encargara de la relación entre los productores de la OPC y sus clientes, es decir, de los mataderos. Cabe recalcar la necesidad de seguir una estrategia común pactada previamente por los socios de la OPC y por sus mataderos clientes, en la que ambas partes busquen

el beneficio en común. Ello implica colaborar en la búsqueda de nuevos mercados y nichos de producto que posibiliten ofrecer un conejo diferente, adaptado al mercado, de valor añadido y que permita el uso de marcas propias o existentes.

En este sentido, el RD establece que hay que comercializar a través de la OPC como mínimo el 65% de los productos de sus miembros durante el primer año de pertenencia de los mismos a la OPC, el 70% de su producción el segundo año y el 75% de su producción el tercer año y sucesivos.

4. Una de sus finalidades debe ser la mejora de la eficiencia productiva y el aumento de la competitividad. Esto implicará cambios en la forma de trabajar, buscando la planificación y la gestión técnico-económica y alejándose de individualidades y decisiones unilaterales. Las granjas integrantes en la OPC deberán considerarse unidades productivas lo cual implica la creación de un departamento de producción. Al igual que en las actividades de comercialización, se deberá programar con los mataderos la producción, a efectos de ajustarla a la demanda.

5. El número de productores integrados en la OP debe estar comprendido entre 25 y 500. Aunque parezca sorprendente, la cantidad mínima de socios de la OPC podría no alcanzarse por ser un sector típicamente individualista e inmovilista, aspecto por otra parte comprensible dada la delicada situación de muchos productores, que tienen poca confianza en el futuro, bien porque creen que la situación puede seguir inestable o por estar próximos a la jubilación sin perspectivas de relevo generacional.

6. La producción de animales comercializable anual debe ser como mínimo de 1.000.000 de animales y como máximo de 8.000.000. Con estas cifras y suponiendo que el número de huecos para hembras de una explotación puede ser equivalente al número de animales que se venden a la semana, es fácil deducir que el número de hembras mínimo de una OPC debe ser de 20.000 aproximadamente.

7. El plazo mínimo de adhesión de los socios a la OPC es de 2 años. Esto es importante a la hora de informar a los productores interesados en constituir una OPC, ya que se penalizará el abandono de un socio y además podría perjudicar el status de OPC reconocida. Por ello es importante que los productores interesados en formar parte de una OPC tengan muy clara esta restricción, ya que deberán aportar una declaración individual de compromiso de permanencia durante al menos los dos años indicados.

8. El reconocimiento de las OPC corresponde al órgano competente de la Comunidad Autónoma sede del domicilio social de la forma jurídica que adopte la OPC. Las entrevistas y consultas realizadas en distintas consejerías de agricultura apuntan a que internamente, aún no se han asignado los equipos responsables para realizar los trámites de registro de OPC.

Una vez revisados los principales requisitos para el reconocimiento de OPC y conocidas las opiniones y las inquietudes que pueden aparecer en el eslabón productivo, se analizarán los requisitos del *Real Decreto 350/2016, de 7 de octubre, por el que se establecen las bases reguladoras de ayudas para el fomento de la creación de organizaciones de productores de carácter supraautonómico en el sector agrario*. Recordemos que este RD tiene como finalidad ayudar económicamente a la creación de OPs en general, no solo en cunicultura. Esta revisión se ha realizado nuevamente considerando las opiniones y cuestiones recopiladas en las entrevistas.

1. Las OP beneficiarias deben ser de nueva constitución. Por una parte, queda claro que si el RD de reconocimiento se publicó en noviembre, las OPC serán de nueva constitución. Pero por otra parte, esto limita las posibilidades de que las futuras OPC puedan acogerse a la convocatoria de ayudas de 2017, porque desde que se ha publicado el RD de reconocimiento hasta la fecha, no ha dado tiempo a los distintos grupos de productores interesados en crear la organización.

2. Deben estar oficialmente reconocidas. Como se indica en el punto anterior, los trámites para solicitar el reconocimiento pueden demorarse y por ello es puede ser difícil entrar en la convocatoria de 2017.

3. Debe ser de ámbito supra-autonómico, lo cual implica que los miembros de la OPC deben proceder de distintas CCAA. Para valorar este requisito se contemplan un indicador básico, la suma del volumen de producción de los miembros no debe superar el 90% del total en ninguna comunidad. Como se ha podido constatar en las entrevistas y hemos indicado anteriormente, la producción no se ha caracterizado por la colaboración y por la comunicación y ello puede frenar el cumplimiento del requisito, a no ser que poco a poco cambie la idiosincrasia del sector productivo y se abra a nuevas formas de trabajo y colaboración.

4. La OP debe reflejar en un documento cuales van a ser sus propuestas técnicas y productivas, cómo va a comercializar sus productos o cómo va a organizar sus recursos entre otras actividades. Con una duración de cinco años, se trata de elaborar un verdadero plan empresarial, que debe incluir todos los puntos que se definen en los manuales de management acerca del contenido de un plan de este tipo. La importancia del plan empresarial es tal, que servirá como documento de evaluación a efectos de conceder las ayudas y mantener los derechos de pago durante el periodo de cinco años en el que estarán vigentes. Para ello, se deberán cumplir cada año los hitos definidos en el plan, y ello será objeto de revisión por los evaluadores.

5. La forma jurídica de las OP se ajustará a la definición de PYME. Esto implica que la forma jurídica elegida para la organización debe ser compatible con la definición de PYME según la Recomendación de la Comisión (2003/361/CE) de 6 de mayo de 2003, lo cual implica recurrir a formas jurídicas como la Sociedad Limitada, la Sociedad Cooperativa o la Sociedad Agraria de Transformación, entre otras.

6. Deben alcanzar una producción comercializable de más de un millón de euros. Con los precios medios de conejo vivo en 2016 (Asescu, 2017) y asumiendo el criterio indicado en el RD 541/2016 que marca que la producción mínima alcanzable debe ser de 1.000.000 de animales, es fácil deducir que incluso para la OPC más pequeña será fácil alcanzar un mínimo de un millón de euros de facturación.

Conclusión

Tanto la Unión Europea como el MAPAMA son conscientes de los desequilibrios que se producen en las cadenas de valor alimentarias y por ello han establecido medidas y acciones que busquen el reequilibrio entre los distintos eslabones que las forman. De todos ellos, es el eslabón productivo el que se encuentra en una situación de mayor debilidad y por ello, las OP constituyen una gran oportunidad para mejorar la situación. El sector productivo de conejos en España es uno de los que más se ha visto afectado por los desequilibrios de su propia cadena, la cadena de valor cunícola, a los que hay que añadir la estabilización o incluso descenso de consumo de carne de conejo. Dos han sido los Reales Decretos de medidas para el apoyo de los productores de carne de conejo. El primero de ellos, el RD 541/2016, va destinado al reconocimiento de OPC y el segundo, el RD 350/2016 define las bases reguladoras para la convocatoria de ayudas a las OP reconocidas, no solo en cunicultura sino en otros sectores. Analizando los requisitos que marcan ambos RRDD y mediante entrevistas a distintos actores de la cadena de valor cunícola, se puede comprobar que si bien las medidas son adecuadas para reequilibrar el status de la producción en la cadena de valor cunícola, pueden suponer importantes cambios en el sector productivo. Estos cambios no serán solamente de aspectos técnicos o de manejo, sino que van más allá y pueden suponer un verdadero cambio de paradigma en la concepción actual de la industria productiva. Desde el punto de vista productivo, se pasará de una gestión individual a una gestión colectiva, en base a los requisitos que se marquen desde la OPC, y se deberán contemplar aspectos de manejo que deriven en una mayor competitividad. También será importante contar con otro eslabón de la cadena, la industria transformadora representada por los mataderos, con la que habrá que redefinir posturas, de cara a una gestión colaborativa y alineada entre ambas partes. La actividad de gestión y administración también deberá revisarse, pues las decisiones deberán tomarse por los socios productores de forma democrática y colectiva, sin que quepan individualismos ni decisiones unilaterales no aceptadas por la mayoría. A nivel económico y comercial, la OPC será la emisora de las facturas, pues la comercialización se deberá realizar en común y ello también obligará a revisar los aspectos de gestión de las unidades productivas a fin de alcanzar una economía de escala que redunden en el objetivo de mejorar la competitividad.

Este nuevo modelo implicará por tanto un cambio de filosofía, pensamiento, más alineado con la realidad de la economía actual, cuyo objetivo final será el reequilibrio de la cadena de valor cunícola y la consecución de rentas dignas y sostenibles para la producción.

Bibliografía

Asescu. 2016. Los cunicultores vuelven a manifestarse ante la situación "dramática" que viven. Boletín de Cunicultura, 181: 14.

Asescu. 2017. "Lonjas" en ASESCU <http:llwww.asescu.com> [Consulta: 3 de abril de 2017]

BOE, Boletín Oficial del Estado. 2017a. Real Decreto 541/2016, de 25 de noviembre, por el que se regula el reconocimiento de las organizaciones de productores y sus asociaciones en el sector cunícola. BOE, 26 de noviembre de 2016, núm. 286, p. 82882.

BOE, Boletín Oficial del Estado. 2017b. Real Decreto 350/2016, de 7 de octubre, por el que se establecen las bases reguladoras de ayudas para el fomento de la creación de organizaciones de productores de carácter supraautonómico en el sector agrario. BOE, 8 de octubre de 2016, núm. 244, p. 71911.

Díaz C. 2014. Hábitos alimentarios de los españoles. Cambios en las maneras de vivir, comprar y comer. Distribución y Consumo, 35(5): 20-29.

DOUE, Diario Oficial de la Unión Europea (2013). REGLAMENTO (UE) No 1308/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 17 de diciembre de 2013 por el que se crea la organización común de mercados de los productos agrarios y por el que se derogan los Reglamentos (CEE) nº 922/72, (CEE) nº 234/79, (CE) nº 1037/2001 y (CE) nº 1234/2007. DOUE, 20 de diciembre de 2013, L 347/671.

Europa Press. 2016. El Gobierno regula el reconocimiento de organizaciones de productores y sus asociaciones en sector cunícola en Europa press. <http://www.europapress.es/economia/noticia-gobierno-regula-reconocimiento-organizaciones-productores-asociaciones-sector-cunicola-20161125145255.html> [Consulta: 25 de enero de 2017]

Langreo A., Benito I. 2010. Estudio: Análisis de competitividad del sector cunícola español. Trabajo de investigación. Madrid: Intercun, Organización Interprofesional para Impulsar el Sector Cunícola.

MAPAMA, Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (2017). Situación de mercado del sector cunícola. Reunión sectorial 15-02-2017. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Subdirección General de Productos Ganaderos. Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios. Mesa sectorial cunícola.

Montero L. 2015. La cadena de valor del sector cunícola en España. Segmentación del consumo en base al Food-Related Lifestyle (FRL). Tesis. Universitat Politècnica de València. Valencia, España.

Montero L., Escribá C., Buitrago J. 2015. El Marketing como propuesta para incrementar el consumo de carne de conejo (III). Boletín de Cunicultura, 174: 34-42.

Porter M. 2006. Ventaja Competitiva. Quinta reimpresión. México: CECSA.

Rifkin J. 2014. La sociedad de coste marginal cero. Barcelona: Paidós.