

“
*En el futuro
asistiremos a una
mayor resistencia
genética de los
rebaños a la
mamitis*
”

2

Carlos Gonzalo Abascal,

catedrático del Departamento de
Producción Animal de la Facultad de
Veterinaria de la Universidad de León

Carlos Gonzalo Abascal,
profesor de la Universidad
de León, es un referente en la
sanidad mamaria ovina.

La mamitis en ovino lechero es la guerra constante. Viejo enemigo de la rentabilidad en las explotaciones españolas, el camino para su prevención y control sigue siendo una de las grandes asignaturas pendientes del sector. En esta entrevista, Carlos Gonzalo Abascal desgrana algunas de las claves de esta pugna por la salud de la ubre y las últimas novedades científicas. En su doble papel de catedrático de Producción Animal de la Universidad de León y a pie de campo como asesor del Consorcio de Promoción del Ovino, es una de las grandes voces autorizadas sobre esta enfermedad eminentemente multifactorial.

Víctor Molano

¿Es la mamitis el principal problema sanitario de las explotaciones de ovino de leche?

En ovino, la mamitis es la primera causa sanitaria de desvío involuntario y es además el proceso más prevalente, porque todos los rebaños lecheros tienen mamitis, al menos subclínicas, en un porcentaje que varía entre el 10% (es difícil dar una prevalencia mínima) y el 100% de las ovejas. A nivel de recuento de células somáticas (RCS), un dato fácil de retener en rebaños ovinos es que un RCS medio en leche de tanque de 1,5 millones de células/ml -cifra que se aproxima bastante al RCS medio de los rebaños de Castilla y León- nos está indicando que aproximadamente un 50% de las ovejas del rebaño tienen la ubre infectada. Por encima de 2 millones de células/ml en leche de tanque, podemos presumir que prácticamente todas las ovejas del rebaño están infectadas.

¿La intensificación de la producción ha provocado que aumente su relevancia?

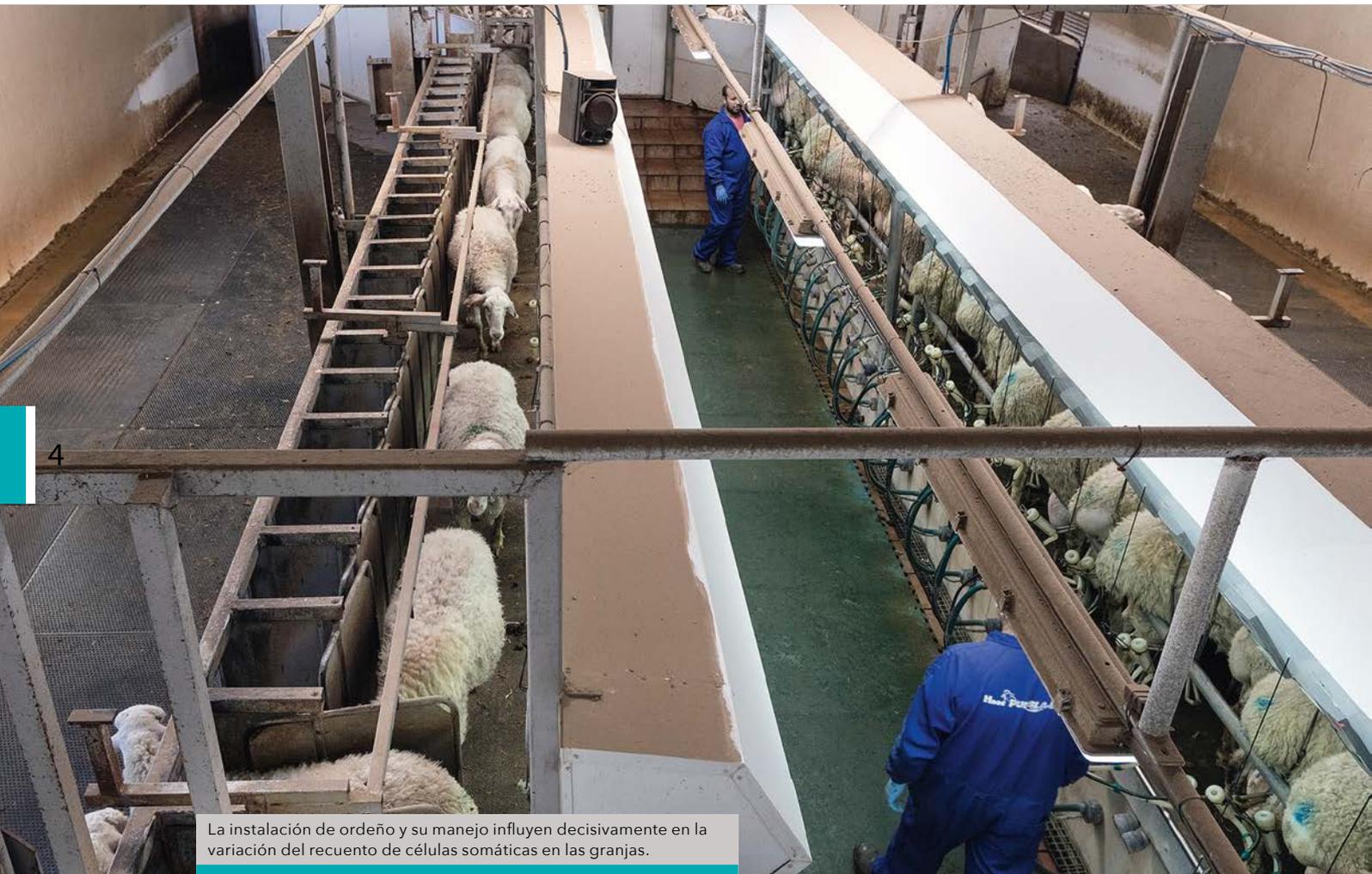
La selección en favor de la producción de leche ha incrementado el riesgo de mamitis, lo cual es consecuencia de la correlación genética positiva entre la producción lechera y la susceptibilidad a las mamitis, documentada también en bovinos lecheros. Ello ha llevado a incluir el RCS en los esquemas de selección actuales de algunas razas, como ocurre por ejemplo en las razas ovinas francesas.

¿Cuáles son las consecuencias económicas que pueden tener las mamitis en una explotación ganadera? ¿En qué aspectos influye?

Las fugas de rentabilidad de las mamitis ovinas son muy importantes y afectan a muchos aspectos productivos y económicos, tales como pérdidas directas de la producción lechera, que pueden llegar al 50% en el caso de respuestas inflamatorias muy severas, descarte temporal de la leche de los animales tratados con antibióticos, disminución del crecimiento y sanidad de los corderos, deficiencias de la calidad y aptitud tecnológica de la leche, merma del rendimiento quesero, penalizaciones económicas de la leche con altos RCS, déficit genéticos e incremento de los gastos de reposición de los rebaños, ya que además muchas veces las mamitis se producen en las ovejas más productivas... Todo ello sin contar otros gastos (de diagnóstico, veterinarios y farmacológicos) asociados a los procesos mamíticos. Me refiero fundamentalmente a las mamitis subclínicas, que son las más prevalentes, y que como vemos afectan muy negativamente tanto a productores como a industriales.

¿Cuánto se puede perder por cada animal que tenga mamitis? ¿Son los productores conscientes de esas cifras?

Podemos poner algunos ejemplos a diferentes niveles en la raza Assaf, que es mayoritaria en Castilla y León. A nivel individual (control lechero), nosotros hemos esti-



4

La instalación de ordeño y su manejo influyen decisivamente en la variación del recuento de células somáticas en las granjas.

mado un rango de pérdidas directas de producción de leche entre el 7% para RCS de 500.000 células/ml y el 50% para RCS de 30 millones de células/ml. A nivel de leche de tanque, hemos calculado pérdidas anuales superiores a 25.000 euros en un rebaño tipo con un RCS sostenido en leche de tanque igual o superior a 1,5 millones de células/ml, incluyendo tanto las pérdidas directas de producción como las penalizaciones y primas dejadas de percibir por estos elevados RCS en leche. Y en un tercer nivel, en estudios de valoración de riesgo de infección mamaria de casi 400 rebaños de Castilla y León, basados en la auditoría de un total de 12 puntos concretos de manejo del rebaño, valorando cada punto de forma binaria (es decir, 0 puntos de riesgo para la situación deseable y 1 punto de riesgo para la situación deficiente), obtuvimos pérdidas económicas de 85 euros por oveja y año en los rebaños que tuvieron entre 3 y 6 puntos de riesgo, y de 128 euros por oveja y año en los rebaños con más de 6 puntos de riesgo, en comparación con los rebaños con menos de 3 puntos de riesgo. En conjunto, estos resultados indican claramente una mayor eficiencia económica y productiva de los rebaños con mejor sanidad mamaria. Son pérdidas muy importantes que deben cambiar la percepción de riesgo del ganadero en favor de la intensificación de los programas de control de mamitis, particularmente si tenemos en cuenta la muy deficiente situación de sanidad mamaria ya indicada en los rebaños en Castilla y León.

Respecto al control de este problema sanitario, ¿sigue siendo el recuento de células somáticas en leche de tanque el principal índice de control de las mamitis por parte de los ganaderos? ¿Se trata de un indicador totalmente fiable de las infecciones intramamarias?

En general existe una elevada correlación entre el RCS de la leche de tanque y la prevalencia de infección mamaria del rebaño. Por eso, el RCS de la leche de tanque es una importante herramienta de monitorización del estado de sanidad mamaria del rebaño. Si nosotros implantamos un programa de control de mamitis en un rebaño y el RCS de la leche de tanque no baja, eso nos está indicando que dicho programa no está resultando efectivo, e inversamente si el RCS disminuye es que el programa está funcionando, tanto mejor cuanto mayor sea la reducción del RCS. De todas formas, en biología pocas cosas hay "totalmente fiables". Hablando en términos estadísticos podemos decir que un umbral de 250.000 células/ml clasifica correctamente el estatus de infección (sanas versus infectadas) del 80% de las glándulas mamarias, con un 10% de falsos positivos y otro 10% de falsos negativos y siempre con valores de sensibilidad entre el 60% y el 80% según la prevalencia de infección del rebaño, lo cual nos indica que el RCS es un buen test de diagnóstico indirecto de mamitis. Se trata de un umbral similar al de la vaca, si bien la oveja, en caso de infección mamaria y debido a su mayor rusticidad, puede presentar respuestas inflamatorias muy elevadas (10, 20 o 30 millones de células/ml)

antes de pasar a una mamitis clínica, a diferencia de la vaca donde tras RCS de pocos millones de células por mililitro (1, 2, o 3 millones de células/ml) ese cuarterón salta ya a mamitis clínicas. Esto implica un grado de interpretación diferente del RCS de la leche de tanque entre ambas especies. Por ejemplo, en la oveja, podemos dividir los rebaños en tres situaciones de sanidad mamaria en función de su RCS de tanque: situación sanitaria buena, con RCS en tanque inferiores a 500.000 células/ml; situación deficiente, con RCS entre 500.000 y 1 millón de células/ml; y situación de sanidad mamaria muy deficiente, para RCS mayores de 1 millón de células/ml. A efectos comparativo, ya hemos dicho que el RCS medio en leche de tanque en los rebaños ovinos de Castilla y León es próximo a 1,5 millones de células/ml, mientras que en Francia se sitúa en torno a 500.000 células/ml.

Teniendo en cuenta que se trata de un proceso claramente multifactorial, ¿qué factores predisponentes tienen las mamitis en ovino lechero?

En efecto, las mamitis son un proceso multifactorial en el que resultan implicados un gran número de factores de manejo (ambientales, rutina y máquina de ordeño...), así como individuales y patogénicos. En cuanto a los factores predisponentes, ya hemos comentado como la selección y los altos niveles de producción lechera incrementan la susceptibilidad a las mamitis. Esta relación tiene una base genética, pero quizás se entienda mejor si pensamos que una mayor producción de leche resulta más traumática para el canal del pezón, que es la puerta de entrada a la mamitis, en comparación con otras razas menos productivas, cuyo canal del pezón resulta menos deteriorado. Otros factores de riesgo corresponden a la morfología mamaria, pues a medida que se incrementa la producción de leche las ubres se hacen más profundas descendiendo por debajo de la línea de los corvejones, lo que facilita las infecciones mamarias. Esto es algo bien documentado en razas como la Sarda o la Lacaune, donde se han evidenciado correlaciones genéticas también significativas entre la profundidad y suspensión de la ubre y el RCS de la leche, es decir, que las ubres más descolgadas son más propensas a las mamitis, lo cual es fruto de la presión selectiva sobre la producción lechera. El periparto es también un factor predisponente a las mamitis debido a que el sistema inmunitario resulta comprometido justo antes y después del parto, incrementándose en este periodo la tasa de nuevas infecciones mamarias. Los trastornos intercurrentes u otros procesos inmunosupresores como, por ejemplo, el Maedi-Visna, predisponen también a las mamitis. Un exceso de presión bacteriana sobre los pezones, debido por ejemplo a un excesivo amamantamiento, o bien a máquinas de ordeño deficientemente mantenidas o con elevados vacíos de ordeño o altas relaciones de pulsación, o también rebaños con ovejas muy envejecidas por una baja tasa de reposición, o con una escasa higiene, etc. son igualmente factores predisponentes para la aparición de nuevas infecciones mamarias.

¿Qué relevancia tienen los aspectos relativos al manejo? ¿En qué aspectos deben incidir los ganaderos para evitar la aparición de la enfermedad en sus explotaciones?

Si las mamitis son un proceso multifactorial, la prevención también deberá serlo, por lo que cualquier medida puntual fracasará si paralelamente no se realiza una mejora integral del manejo del rebaño. No debemos perder de vista que, si bien es verdad que en algunas razas se ha incorporado ya el RCS como criterio de selección, dicha variable tiene una heredabilidad baja (del orden del 10% al 20%), lo que nos está indicando que las mamitis son fundamentalmente procesos de tipo ambiental, donde la higiene y el manejo del ordeño resultan determinantes tanto para el control como para la difusión del proceso.

A su juicio y por el amplio conocimiento que tiene del sector a pie de campo como asesor del Consorcio de Promoción del Ovino, ¿cuáles son los principales errores que se cometen en las explotaciones?

El Consorcio de Promoción del Ovino ha sido y sigue siendo un claro ejemplo de innovación dentro del sector del ovino lechero. Los ganaderos están luchando por su futuro y han sabido implementar sistemas integrales de calidad y seguridad alimentaria que son un referente dentro y fuera de España. Nadie regala nada en esta sociedad mercantilizada y todo es fruto del esfuerzo diario y de la ilusión personal por un proyecto creciente y de futuro. Urge una importante movilización del conjunto de los actores del sector (productores, industriales, investigadores y administración) en defensa del ovino de leche para poder hacer frente a los importantes desafíos de futuro como resultado de la globalización, de la reducción de la política de subvenciones, y de las cada vez más exigentes demandas del consumidor en favor de la sanidad, seguridad alimentaria, bienestar animal y respeto al medio ambiente. En este sentido, el Consorcio está actuando de locomotora tractora de todo el sector. Yo creo que la gran diferencia que caracteriza la gestión del Consorcio es esa visión de futuro y de mejora continua con el fin de optimizar, en definitiva, los procesos productivos y la rentabilidad de las explotaciones.

“Un RCS en leche de tanque de 1,5 millones por mililitro indica que la mitad de las ovejas tienen la ubre infectada”

¿Qué verdades que se toman en ocasiones como absolutas en las explotaciones no tienen fundamento?

Yo pienso que el problema deriva precisamente de todo lo contrario, es decir, de la relatividad de los criterios del ganadero, porque la sanidad mamaria del rebaño está en la base de su sostenibilidad y esto, por desgracia, no siempre es entendido así, y es que muchas veces el ganadero no hace lo que sabe que tiene que hacer porque no lo ve urgente, o porque tiene otras prioridades en el rebaño y, al no presentar casos clínicos, piensa que los problemas de mamitis no son suficientemente relevantes y se descuidan los programas de control.

Inciendo en aspectos concretos de manejo, ¿qué protocolo se debe seguir en el ordeño para evitar las mamitis? ¿Es recomendable realizar desinfección de los pezones después del ordeño? ¿Cómo debe hacerse?

A la hora de diseñar un programa de prevención y control de mamitis necesitamos tener en cuenta dos ideas rectoras: debemos curar o al menos reducir las infecciones mamarias existentes y debemos evitar nuevas infecciones mamarias. Las medidas encaminadas a curar o reducir las infecciones mamarias son fundamentalmente la antibioterapia de secado y el desvieje de animales con mamitis crónicas, mientras que las medidas encaminadas a evitar nuevas infecciones son numerosas y hacen referencia a otros aspectos de manejo como establecer un orden de ordeño dejando para el final las ovejas infectadas o con RCS elevados, la implantación de rutinas de ordeño adecuadas, el

mantenimiento periódico de la máquina de ordeño, la desinfección de pezones después del ordeño, el encamado diario, la vacunación frente a la agalaxia contagiosa, y luego todo el tema de bioseguridad. El ganadero tiene que ser consciente de que el manejo del ordeño resulta fundamental para la sanidad mamaria del rebaño ya que va a predisponer a la entrada de bacterias en el canal del pezón; por eso la desinfección de pezones es una práctica muy importante que reduce muy significativamente la carga bacteriana de dicho canal del pezón y, por tanto, el riesgo de nuevas infecciones mamarias en los rebaños. La forma correcta de hacer dicha desinfección es siempre de abajo hacia arriba -bien por spray o por inmersión- con el fin de que el desinfectante entre en el canal del pezón por capilaridad y se produzca ese efecto de 'sellado' y eliminación de las bacterias acantonadas en dicho canal, que son potenciales patógenos mamarios.

¿Qué parámetros de la máquina de ordeño deben tenerse especialmente en cuenta por su influencia en las mamitis? Por norma general, ¿se realiza un mantenimiento adecuado de las máquinas de ordeño?

En un reciente estudio realizado en colaboración con las veterinarias del Consorcio, Maite Juárez y Carmen García-Jimeno, que publicamos en la conocida revista del grupo Elsevier, Small Ruminant Research, pudimos evidenciar un elevado número de factores relacionados con la instalación de ordeño que contribuyeron significativamente a la variación del RCS de la leche de tanque. Los elementos más importantes fueron el

Gonzalo Abascal realiza una auditoría en una explotación.



nivel de vacío de ordeño, la estabilidad de dicho vacío, la pulsación y la higiene de la instalación, debido a su influencia directa sobre el pezón en el momento del ordeño o bien sobre el microbismo ambiental asociado a la máquina. Es relevante destacar que la estabilidad del vacío de ordeño resulta clave para minimizar las fluctuaciones de vacío en el tubo corto de leche y evitar así el fenómeno de reflujos o flujo inverso responsable de impactos de gotitas de leche, que pueden estar infectadas, contra el extremo del pezón, propiciando así nuevas infecciones asociadas al ordeño mecánico. Dicha estabilidad de vacío depende a su vez de factores tanto de la máquina (caudal y la reserva de la bomba de vacío, diseño de la instalación, dimensionado de las tuberías de vacío y de leche, altura de la línea de leche, fugas y consumos de aire, etc.) como del manejo de ordeño (entradas de aire a través de las pezoneras, número de operarios de ordeño, procedimiento de ordeño, etc.). En este sentido, la bomba de vacío tiene que tener una capacidad sobrante adicional o reserva para hacer frente a las admisiones imprevistas de aire en el sistema, manteniendo siempre constante el nivel de vacío. Si dicha reserva es insuficiente o es anulada debido bien a excesivas fugas de vacío por grietas, juntas mal selladas, etc., bien a pérdidas friccionales de aire o de leche por un escaso diámetro de las tuberías, o bien a un manejo de ordeño incorrecto o una morfología mamaria inadecuada (ubres con pezones horizontales y elevada frecuencia de caída de pezoneras), entonces

las mamitis van a resultar favorecidas. Una entrevista quizás no sea el medio más adecuado para profundizar en todos estos temas, pero sí que me gustaría reseñar que un excesivo número de ordeñadores en la sala de ordeño va a ser un elemento favorecedor de mamitis, debido a que en el ganado ovino los tiempos de ordeño son cortos y continuamente se están conectando y desconectando las unidades de ordeño, con la consiguiente entrada de aire y consumo de la reserva, lo cual favorece las fluctuaciones de vacío. Por ello, la Federación Internacional de Lechería en la fórmula de cálculo de la reserva real de una instalación de ordeño de pequeños rumiantes añade 400 litros de aire/min por cada ordeñador, con el fin de que el caudal final de la bomba de vacío esté proporcionado al número de operarios que usualmente ordeñen en la explotación. También una elevada frecuencia de caída de pezoneras supone un gasto muy importante de la reserva de la bomba, estimándose que la simple caída de una unidad de ordeño puede consumir hasta 400-600 litros de aire/min, de ahí que un ambiente de ordeño confortable que evite el estrés de las ovejas, así como rutinas de ordeño adecuadas y una morfología mamaria uniforme con pezones más o menos verticales, sean tan importantes. A ello desgraciadamente se une que el mantenimiento general de las instalaciones de ordeño no es adecuado. El tiempo medio de revisión de las instalaciones de ordeño en Castilla y León es de 48 meses y debería ser de 12-24 meses, además de que tenemos un parque de máquinas muy envejecido con

“Lo recomendado es tratar únicamente aquellas glándulas infectadas o con recuentos elevados en el inicio del periodo seco”

edades medias superiores a los 16 años. Todos estos aspectos repercuten muy negativamente sobre la sanidad mamaria y explican que los RCS en los rebaños sean, en general, muy elevados.

¿Cómo debe realizarse el secado de los animales para evitar este problema sanitario? ¿Qué alternativas tienen los ganaderos al uso de antibióticos ante las exigencias actuales de reducción en su uso por la aparición de resistencias?

En todos los estudios que hemos realizado, la antibioterapia de secado es la medida más efectiva para curar las infecciones mamarias existentes en el rebaño, pero es también causa de aparición de residuos antibióticos en leche cuando alguna oveja tratada permanece en el lote de ordeño por un manejo incorrecto. Adicionalmente, debe respetarse el periodo de retirada de calostro y leche al inicio de la lactación para evitar también algún problema de residuos en la leche de tanque. Si el manejo es adecuado, lo cual es lo más frecuente en la gran mayoría de los ganaderos que la realizan, esta práctica es muy útil y reduce significativamente la prevalencia de mamitis al parto. El problema que se plantea en el ovino lechero es el escaso arsenal terapéutico registrado en la oveja en comparación con la vaca, y que obliga en ocasiones a una prescripción excepcional que conlleva un alargamiento de los periodos de retirada de leche. Actualmente y con el fin de racionalizar el uso de los antibióticos y de abaratar también la realización de dicha práctica sanitaria, lo recomendado es tratar únicamente aquellas glándulas infectadas o con RCS elevados en el inicio del periodo seco, así como extremar las condiciones higiénicas durante dicho periodo para evitar nuevas infecciones. Es importante tratar de respetar estas recomendaciones porque los estudios sobre la flora bacteriana del área mamaria evidencian un creciente grado de resistencias antibióticas, que resulta proporcional a la frecuencia de uso de tales antimicrobianos.

¿Se debe seguir alguna estrategia concreta contra la agalaxia contagiosa? ¿Es recomendable la vacunación teniendo en cuenta su alta prevalencia en las explotaciones de ovino lechero?

La agalaxia contagiosa es un síndrome endémico de los países mediterráneos que en el ganado ovino es producido por una bacteria denominada 'Mycoplasma agalactiae', que, además de su tropismo

por la ubre, se caracteriza por tener una especial habilidad mutacional particularmente de aquellos genes de su cromosoma que están sometidos a especial presión selectiva, como son los que configuran su antigenicidad de superficie y también los relacionados con la sensibilidad a los antibióticos. Por ejemplo, en el primer caso, este patógeno muestra una gran capacidad para modificar su repertorio antigénico de superficie, variando su inmunogenicidad y evitando el reconocimiento por parte del sistema inmune del hospedador, lo que va a asegurar su cronicidad en el animal y a complicar mucho cualquier programa de control de mastitis. En el segundo caso, dicho micoplasma ha incrementado la frecuencia de resistencias antimicrobianas, particularmente frente a los antibióticos de mayor uso como los macrólidos y, de forma muy evidente dentro de esta familia, frente a la eritromicina, con una gran mayoría de cepas resistentes tanto en la oveja como en la cabra. La vacunación sigue siendo muy necesaria, particularmente en caso de riesgo, con el fin de contener los brotes clínicos, si bien debido a la intensificación productiva y al hecho de que muchos rebaños han abandonado el pastoreo, es posible un mayor aislamiento e incluso la certificación de estas explotaciones como libres de agalaxia contagiosa. También me parece muy loable el programa sanitario voluntario frente a la agalaxia contagiosa de la Junta de Castilla y León cuyo seguimiento está siendo muy positivo por parte de los ganaderos.

En los últimos tiempos, usted ha realizado algunos análisis sobre la actitud, motivación y conducta del ganadero en relación con los problemas de mamitis. ¿Cuáles son las conclusiones más interesantes?

El comportamiento de los ganaderos y la forma de enfrentarse a los problemas del rebaño van a depender muy directamente de factores realmente poco conocidos como son su actitud y motivación, su personalidad, su formación y fuentes de información disponibles, su percepción de riesgo... que tienen una relación directa con el manejo, sanidad y productividad de los animales, por lo que resulta necesario un mayor conocimiento de todos estos factores que afectan a la toma de decisiones del ganadero en el rebaño. De ahí que tengamos que mejorar las estrategias de comunicación y de educación preventiva buscando cambiar los determinantes comportamentales del ganadero para reducir -en este caso- la prevalencia de infección



mamaria del rebaño. En este sentido, muchas veces los ganaderos tienen las competencias y las capacidades para atajar un problema sanitario o productivo, pero sólo las implementan cuando la situación tiende a deteriorarse. Por ejemplo, los ganaderos saben aplicar programas preventivos para optimizar la sanidad mamaria del rebaño, pero muchos de ellos sólo los aplican después de constatar incrementos repetidos del RCS de la leche de tanque. O, en otros casos, los ganaderos van saltando de un problema sanitario o productivo a otro, sin desarrollar de forma continua las medidas preventivas que cada caso requiere. Estos son temas muy importantes que afectan al proceso de toma de decisiones del ganadero y que precisan de una adecuada asistencia y formación técnica. A noso-

tros nos funcionan relativamente bien las auditorias de valoración de riesgo a nivel de campo, rebaño a rebaño, como principal herramienta formativa de los ganaderos, con la proposición de metas concretas y un seguimiento anual de los rebaños. En cualquier caso, esta herramienta, sin dejar de ser un paso importante, resulta insuficiente porque necesitamos crear una infraestructura real y permanente de apoyo al ganadero.

¿Qué estrategias deben llevarse a cabo para conseguir la implicación de los productores? ¿Quiénes deben ser los responsables de implementar esas estrategias?

Desde mi punto de vista, es el veterinario de cooperativa el principal actor implicado en la formación de

sus propios ganaderos, pero dicha labor resulta muy limitada porque actualmente los veterinarios están sobrecargados de trabajo y carecen de tiempo para dicha labor formativa de acompañamiento, la cual acaba recayendo sobre un conjunto no bien definido de intermediarios (laboratorios comerciales, fábricas de piensos, universidades, etc.) cuya labor resulta meritoria, pero es limitada y fragmentada. No me refiero a una charla de formación en concreto o a una consulta determinada, sino a la creación de una infraestructura real que dé soporte permanente y proponga soluciones en respuesta a la diversidad de situaciones concretas de cada ganadero. A ello se une el escaso acompañamiento oficial –estatal y autonómico– del sector llevado a cabo en nuestro país, donde las razas locales no parecen entenderse como un bien común que debe ser gestionado de forma colaborativa entre los poderes públicos, la profesión y la investigación, prefiriendo la importación del esfuerzo selectivo e investigador de otros países antes que el establecimiento de infraestructuras de estrecha colaboración con el sector primario, obligado a depender tecnológicamente de otros países a fin de mejorar la eficiencia productiva y la rentabilidad de sus explotaciones ganaderas.

Por último, ¿cuáles son los grandes avances científicos que se han registrado en los últimos años para el conocimiento de las mamitis? ¿Qué aspectos considera que deben estudiarse en el futuro?

Han sido numerosos. Quizás el más sorprendente para mí ha sido el realizado por el grupo de genética de la universidad de Toulouse y del INRA francés que han creado dos líneas genéticas divergentes para el RCS (RCS+ y RCS-) para el mismo potencial lechero. Así, para las tres primeras lactaciones, los RCS de la línea RCS- fueron 279.000 células/ml frente a 1.209.000 células/ml para la línea RCS+. Además, respectivamente para la línea RCS- versus la línea RCS+ el porcentaje de mamitis clínicas fue de 1,5% versus 7%; el de abscesos mamarios de 9% versus 36%; el de leches con bacteriología positiva a patógenos mamarios de 23% versus 46%; el de leches con bacteriologías positivas al parto de 22% versus 54%; y el de infecciones mamarias persistentes de 9% versus 39%. Y parecidos resultados han sido encontrados también en la cabra por el mismo equipo de investigadores. Se trata de resultados netamente más favorables para la resistencia a las mamitis de las ovejas y cabras de la línea RCS- frente a la línea RCS+ que confirman que el RCS es un relevante predictor de la infección mamaria y de la calidad higiénica de la leche, a la vez que justifican la indexación de los sementales para este carácter. Adicionalmente, la selección genómica, que añade a los modelos tradicionales de mejora genética la información derivada de los chips de SNPs, va a incrementar la eficacia de la mejora clásica, así como a acortar el intervalo generacional para un carácter tan complejo y poligénico como la resistencia a mastitis. Igualmente, hoy en día es posible estudiar el perfil

completo de todos los genes que se expresan en la glándula mamaria, los perfiles de metilación asociados a huellas epigenéticas, los RNA de interferencia, etc., lo que permiten avanzar un futuro ciertamente prometedor en cuanto a nuestro conocimiento de la regulación genómica de los mecanismos no sólo inmunitarios, sino también de aptitud al ordeño y de todo el conjunto de caracteres productivos de interés económico. Todo ello va a revolucionar en muy pocos años la escala y el modo de investigar en toda el área biológica y en la producción animal.

Y respecto a la aplicación práctica en las explotaciones, ¿cómo cree que evolucionará la prevención contra las mamitis? ¿Cuáles serán las herramientas que ofrecerán mejores resultados?

En el momento actual parece que estamos asistiendo a un cambio de paradigma sobre lo que es una mamitis. Según el concepto tradicional de mamitis, la leche procedente de ovejas sanas no infectadas era estéril ya que, al ser la leche un excelente medio de cultivo, cualquier microorganismo que franquee el canal del pezón y llegue a la leche puede desencadenar una mamitis. Actualmente, sin embargo, los avances científicos indican que parece existir una flora o microbiota comensal característica de la leche, entendiéndose la mamitis como una disbiosis de esa homeostasis microbiana de la leche. Esto ha sido demostrado claramente en la mujer, mientras que está actualmente en estudio en los rumiantes mediante técnicas de secuenciación genómica que son extraordinariamente sensibles, por lo que cabe la duda de que las secuencias de ADN replicadas sean las correspondientes a los gérmenes acantonados en el canal del pezón más que a una flora comensal propia de la leche. En la mujer se ha evidenciado una ruta enteromamaria de dicha flora comensal, de modo que la prevención e incluso el tratamiento de las mamitis se hace ingiriendo este tipo de flora. Así, por ejemplo, la ingesta a nivel oral de 'Lactobacillus fermentum Lc40' (CECT5716), presente de manera natural en la leche materna, evidenció una disminución del 48% en la incidencia de mamitis en mujeres con factores de riesgo, como haber recibido antibioterapia durante el parto. Dicha ruta enteromamaria está aún por demostrar en las especies rumiantes, pero, en cualquier caso, esta vía de investigación nos llevará a un mejor conocimiento de la prevención de las mamitis del que todos saldremos favorecidos. Adicionalmente, en un futuro próximo asistiremos a una mayor resistencia genética de los rebaños frente a las mamitis que tiene que ir precedida de una mejora integral del manejo del rebaño y particularmente de la higiene del ordeño y de la optimización y correcto funcionamiento de la instalación de ordeño. Igualmente, yo confío en poder asistir a la utilización a gran escala de herramientas genómicas en los rebaños y en el triunfo definitivo sobre la agalaxia contagiosa, como proceso que ha traído en jaque a las poblaciones de pequeños rumiantes durante ya demasiados años. •

INMUNOFARM

ALTERNATIVA NATURAL PARA UN REFUERZO DE LAS DEFENSAS NATURALES Y UNA UBRE SANA

Nuestros animales suelen tener **periodos de estrés** en los que se **reducen las defensas naturales**:

- ✓ Épocas **frías y húmedas**
- ✓ Épocas de **estrés por calor**
- ✓ Épocas complicadas con **mastitis** y/o **recuentos celulares altos (RCS)**
- ✓ Programas de **vacunación**
- ✓ Agrupaciones de ganado, **concursos**
- ✓ Cuando aparecen **pases víricos** que pueden desembocar en **catarros, toses, diarreas...**

- ✓ **SIN RETIRADA DE LECHE**
- ✓ **SIN ANTIBIÓTICOS**
- ✓ **SIN RECETA VETERINARIA**



INMUNOFARM*
contribuye a **reducir**
el uso de **antibióticos**

* Modo de empleo: Uso oral
colectivo en la ración