



El peso del agua: enfoque integral de la neumonía en recría

Ponemos el foco en ver esta enfermedad desde otra óptica, siguiendo tres pasos: analizar sus causas, revisar los factores de riesgo y activar los mecanismos de resistencia de nuestra recría.

Carlos Carbonell, Carolina Tejero, Laura Elvira
Servicio Técnico de Rumiantes MSD Animal Health

INTRODUCCIÓN

Supongamos que cogemos un vaso vacío y lo vamos llenando poco a poco, añadiendo pequeñas cantidades de agua cada 5 segundos. En breve espacio de tiempo el vaso estará prácticamente lleno, hasta que, llegado

un punto, el agua rebosará por las paredes del vaso. ¿Por qué se desbordó el vaso? ¿Por las últimas gotas de agua o por todas las que cayeron con anterioridad?

Esta reflexión puede extrapolarse a la enfermedad respiratoria en

las terneras de leche, donde durante mucho tiempo nos hemos preocupado tan solo por las últimas gotas de agua, focalizando nuestra atención en: los patógenos causantes de la lesión, olvidándonos del resto de los factores. Como consecuencia, no hemos obtenido en muchos casos el resultado deseado, lo que ha generado frustración tanto en el veterinario como en el productor.

Por este motivo, a lo largo de este artículo nos planteamos un abordaje distinto de la neumonía, con un enfoque integral de la enfermedad que nos permita mantener un nivel bajo de agua dentro del vaso de la forma más constante posible.

Para ello, primer paso fundamental es conocer cómo se produce la enfermedad respiratoria para, a continuación, revisar cómo podemos minimizar los factores predisponentes de la neumonía e incrementar los mecanismos de resistencia de la ternera.

LA ENFERMEDAD RESPIRATORIA

La neumonía, o síndrome respiratorio bovino (SRB), es una enfermedad multifactorial, resultado de una compleja relación entre la ternera, el patógeno y su ambiente.

La ternera

El sistema respiratorio presenta eficientes mecanismos de defensa. Entre ellos, el sistema mucociliar del árbol traqueo bronquial juega un papel fundamental. A través del moco fluido,





este sistema está continuamente eliminando partículas (patógenos, partículas de polvo, etc.), que son destruidas al ser finalmente deglutidas por el animal. Posteriormente, cuando alguna partícula logra atravesar la barrera mucociliar y llegar a los alveolos, son los macrófagos alveolares del sistema inmune ayudados por los anticuerpos (IgG e IgM), los principales responsables de destruirlas. Si estos mecanismos fracasan, la ternera enfermará.

Para favorecer que el moco bronquial funcione de forma adecuada, la ternera necesita, por una parte, mucha hidratación para evitar que este moco se espese y reduzca su capacidad de eliminación de partículas extrañas, y, por otra, una buena ventilación que evite la acción negativa de los gases irritantes sobre esta barrera mucociliar. Además, para que el sistema inmune pueda funcionar adecuadamente, será necesario un aporte energético suficiente a través de una buena alimentación y minimizar las causas de estrés que reducen enormemente su actividad.

El ambiente

Los rumiantes, como cualquier ser vivo, se adaptan a un medio ambiente

adverso con un coste biológico que repercute negativamente en el crecimiento y la inmunidad de los animales como consecuencia de un estrés duradero. Por ello, trabajar en el bienestar animal y en la mejora de la calidad del aire que respira la ternera es fundamental para la prevención de la neumonía.

Los patógenos

“Para que una ternera enferme de neumonía es necesaria la presencia de un patógeno; sin embargo, su sola presencia no es suficiente para causar enfermedad”. Una vez que los mecanismos de defensa se deprimen o son superados, lo que inicialmente suele suceder es que uno o varios virus respiratorios (como el virus respiratorio sincitial, Parainfluenza 3 o IBR) se multiplican causando los primeros signos de enfermedad respiratoria y deprimiendo aún en mayor medida el sistema inmune de la ternera. Esta situación permite que bacterias, que normalmente forman parte de la flora o la microbiota nasal habitual (como *Mannheimia haemolytica* o *Pasteurella multocida*), puedan descender hasta el pulmón, causando lesiones mucho más graves que complican mucho la enfermedad. ▶▶

▶ TRABAJAR EN EL BIENESTAR ANIMAL Y EN LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE QUE RESPIRA LA TERNERA ES FUNDAMENTAL PARA LA PREVENCIÓN DE LA NEUMONÍA



EMBRIOVET SL es un equipo veterinario especializado en servicios de transferencia embrionaria en ganado bovino de leche y de carne

Nuestras instalaciones en Betanzos incluyen un avanzado laboratorio de fecundación *in vitro*

Le ayudamos a desarrollar el programa genético de su explotación:

- ▶ **Diseño** del programa genómico
- ▶ **Creación de índices genéticos** personalizados
- ▶ **Asesoramiento genético completo.** Programa de acoplamientos
- ▶ **Programa de Transferencia de embriones:**
 - *Flushing* y transferencia o congelación de embriones
 - Producción de embriones *in vitro*: OPU-FIV
 - Programa de rescate genético
- ▶ **Comercio de embriones:**
 - Nacional
 - Importación/Exportación

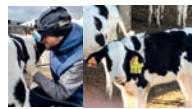
www.embriomarket.com
administracion@embriovet.com
981 791 843 649 239 488



- 2 laboratorios móviles con base en Galicia
- Servicio en toda la península e islas españolas
- Veterinarios especializados en tecnologías reproductivas al más alto nivel

En nuestras instalaciones en Betanzos (A Coruña) ofrecemos toda la tecnología embrionaria, abarcando la fecundación *in vitro* en todas las facetas.

SRB: mucho más de lo que se ve...



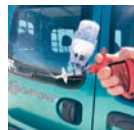
PASO 1. Caracterizar el cuadro

- % enfermos
- % crónicos
- Edad inicio proceso



PASO 2. Revisar factores de riesgo

- Encalostrado
- Diarrea neonatal
- Alimentación
- Alojamiento y manejo de grupos



PASO 3. Establecer Plan vacunal

- Potenciar inmunidad específica principales virus (VRS, PI-3, IBR...) y bacterias (*M. haemolytica*...)

► LA CLAVE PARA EL CONTROL DE LA ENFERMEDAD NO SE ENCUENTRA EN COMBATIR AL AGENTE SINO EN MAXIMIZAR LA RESPUESTA INMUNE DE LA TERNERA FRENTE AL MISMO

Como la mayor parte de los virus y las bacterias implicados están presentes en todas las explotaciones, la clave para el control de la enfermedad no se encuentra en combatir al agente sino en maximizar la respuesta inmune de la ternera frente al mismo.

Por este motivo, ante una explotación con problemas de neumonía en la recría, será recomendable realizar un abordaje completo mediante los siguientes pasos:

1. Caracterizar el cuadro
2. Revisar los principales factores de riesgo implicados
3. Establecer un plan vacunal para incrementar la respuesta inmune específica.

1. Caracterizar el cuadro: “mucho más de lo que se ve”

En los documentales, los leones siempre atacan primero a la cebra que está coja. De ahí que los rumiantes, que son también animales herbívoros al igual que las cebras, presenten un comportamiento natural de protección frente a los

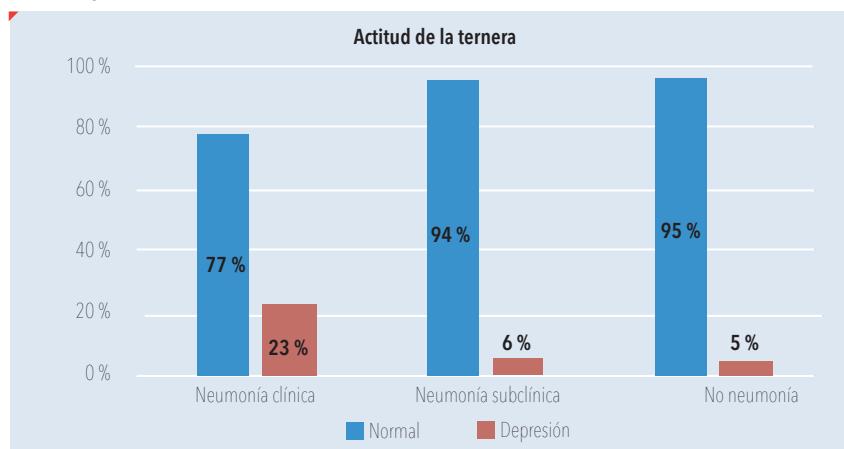
potenciales predadores intentando no manifestar signos de dolor o debilidad.

En el caso de las neumonías en la recría, este comportamiento ocasiona que el problema sea frecuentemente mayor de lo que se ve. Por un lado, por la dificultad de identificar a los animales enfermos. Como ejemplo, en la Gráfica 1, vemos cómo no será fácil para el ganadero detectar a las terneras enfermas en base a su actitud, ya que solo el 23 % de las terneras enfermas con signos respiratorios presentan depresión y decaimiento.

Por otro lado, nos encontramos con que por cada caso clínico identificado en la granja (terneras con orejas caídas, fiebre, tos o mocos), suele haber alrededor de dos casos subclínicos no identificados (terneras con lesiones pulmonares diagnosticadas mediante ecografía pulmonar que no son identificadas como enfermas en base a los síntomas), lo que complica aún más el diagnóstico.

Por esta razón, el primer paso de un técnico y su ganadero es conocer

Gráfica 1. Porcentaje de terneras lactantes que presentan decaimiento y depresión o una actitud normal en caso de neumonía clínica o subclínica, o terneras sin neumonía (Cramer y Olivett, 2019)



el alcance real del problema en la explotación identificando:

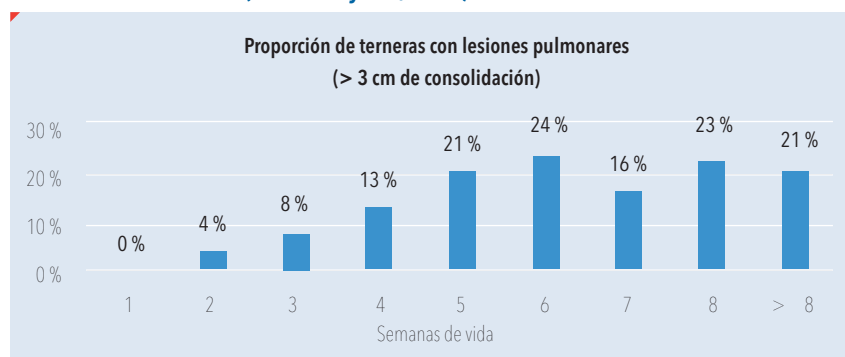
- El porcentaje de animales enfermos
- El porcentaje de enfermos crónicos
- A partir de qué edad se inicia la enfermedad en las terneras.

Este último punto es muy importante de cara a la toma de medidas correctoras. En las explotaciones de leche tradicionalmente se ha asociado la neumonía al destete, pero, como se observa en la Gráfica 2, el inicio de las lesiones es en muchos casos bastante anterior.

Respecto a la repercusión de la enfermedad respiratoria, en las terneras lactantes hay suficiente evidencia científica que demuestra que también es mucho mayor de lo que se ve. En general, el ganadero se preocupa por las bajas sufridas, los gastos en veterinario y en tratamientos. Sin embargo, cuando una ►►

► LAS TERNERAS QUE TUVIERON LESIONES PULMONARES DE MÁS DE 3 CM EN SUS PRIMERAS 8 SEMANAS DE VIDA PRODUJERON DE MEDIA 525 KG MENOS DE LECHE EN LA PRIMERA LACTACIÓN

Gráfica 2. Distribución por semanas de vida del porcentaje de terneras con lesiones pulmonares (> 3 cm de consolidación) mediante ecografía pulmonar en 39 explotaciones lecheras de Quebec (Buczinski y col., 2018)



2. Revisar los principales factores de riesgo implicados

Calostro

El sistema inmune adquirido del ternero recién nacido es inmaduro, ya que, por el tipo de placenta de las vacas, no es posible la transferencia materna de anticuerpos durante la gestación. Por este motivo, el manejo del encalostrado es clave para la transmisión de estos anticuerpos y, por tanto, para la salud del ternero. Así pues, un fallo de transferencia calostroal disminuye los mecanismos de defensa frente a la enfermedad respiratoria e incrementa el riesgo de enfermar y ser baja en el rebaño.

Hay cuatro aspectos clave en este proceso que casi todos los ganaderos conocen, pero al que no siempre le dan la importancia necesaria. Son las cuatro "C" del calostro:

- **Cuándo:** administrar antes de las 4 horas desde el parto.
- **Cantidad:** al menos 3 litros o el 10 % peso de la ternera.
- **Calidad:** superior a 50 g/L IgG
- **Contaminación:** inferior a 100.000 ufc/ml de recuento de mesófilos totales y 10.000 ufc/ ml de recuento de coliformes (McGuirk y Collins, 2004). Este punto es uno de los más problemáticos en las explotaciones.

Diarrea neonatal

La diarrea neonatal es la patología más frecuente durante las dos primeras semanas de vida de las terneras, periodo en que la prevalencia de problemas respiratorios es todavía baja (ver Gráfica 2).

No existe una correlación directa clara entre esta patología y la neumonía. Sin embargo, las consecuencias derivadas de la diarrea neonatal pueden favorecer la enfermedad respiratoria debido a:

- La disminución del aporte de leche o lactorreemplazante (LR): reduce la ingestión de agua y de grasa láctea, que es el principal aporte energético en las primeras semanas de vida.
- La deshidratación por la pérdida de líquidos asociada a la diarrea: se espesa mucho el moco respiratorio inactivando el sistema mucociliar.
- El incremento de la humedad en la cama de la ternera.

En base a esta hipótesis, realizamos un pequeño experimento en una explotación de A Coruña durante el año 2016 en el que se vacunó a un grupo de vacas secas frente a rotavirus, coronavirus y *E. coli* para prevenir la diarrea neonatal y se dejó otro grupo sin vacunar para hacer de control. Posteriormente, se vacunó a todas las terneras frente a neumonía a las dos semanas de vida (VRS, PI3 y *Mannheimia haemolytica*). Cada dos semanas se evaluaba su estado de salud y se realizaba un chequeo ecográfico del pulmón para diagnosticar las neumonías, tanto clínicas como subclínicas. Los resultados mostraron que las terneras de madres vacunadas frente a diarrea presentaban mucho menor riesgo de enfermar tanto de diarrea como de SRB.

Por esta razón, por orden cronológico, en las explotaciones donde las terneras padezcan las dos patologías, es probable que iniciando el control de la diarrea neonatal favorezcamos parcialmente el control de la neumonía posterior, obteniendo mejores resultados al vacunarlas de neumonía.

Alimentación

Tradicionalmente, se ha estado alimentando a las terneras con solo 4 litros de leche diarios, repartidos en dos tomas, con el objetivo de incentivar el consumo de pienso iniciador y realizar un destete precoz para abaratar el coste de esta fase. ►►

ternera enferma de neumonía, sufrirá efectos a largo plazo que son difíciles de asociar a la enfermedad de forma intuitiva. Y es que las terneras que han enfermado de neumonía durante las primeras semanas de vida sufren un retraso en el crecimiento, tienen más posibilidades de ser eliminadas durante la recría y también durante su primera lactación, y lo que es aún más importante, producirán menos leche en su primera lactación. Como ejemplo, en un trabajo realizado en 2018, las terneras que tuvieron lesiones pulmonares de más de 3 cm en sus primeras 8 semanas de vida produjeron de media 525 kg menos de leche en la primera lactación que las terneras sanas (Dunn y col., 2018); de ahí que toda inversión destinada a reducir los factores de riesgo y a maximizar la inmunidad de la ternera tendrá un importante retorno a futuro.

Sin embargo, la tendencia actual ha cambiado el enfoque, al darnos cuenta de que la digestibilidad de los nutrientes sólidos es baja en las primeras semanas de vida, y con estos programas lácteos tradicionales se subalimenta a las terneras ocasionando:

- Un suministro nutricional y energético insuficiente para cubrir las necesidades de la ternera, tanto para un adecuado crecimiento como para una buena respuesta inmune.
- Un incremento del consumo de pienso para compensar el déficit nutricional, sin el desarrollo ruminal suficiente para poder digerir el almidón del concentrado, lo que causa acidosis en la ternera.

La consecuencia es una disminución de los mecanismos de protección frente a la neumonía, incrementando el riesgo de enfermar. Por esa razón, para cubrir las necesidades nutricionales de la ternera con la leche o LR, contamos con dos posibles estrategias:

1. Incrementar la concentración de sólidos: recomendable entre 12-15 %.
2. Incrementar el volumen ofrecido: como mínimo 6 litros/día, repartidos en dos o tres tomas, o incluso más, en caso de contar con amamantadoras.

Una vez que pasan las primeras semanas, la ternera comienza a incrementar su consumo de sólidos paulatinamente. Asociado al consumo de agua y pienso, comienza el desarrollo ruminal de la ternera incrementándose la digestibilidad de los alimentos sólidos.

Posteriormente, durante el periodo de destete, fase por la que toda ternera tiene que pasar, se vuelve a incrementar el riesgo de enfermar de neumonía. En la medida en que facilitemos la transición de una dieta líquida a otra exclusivamente sólida, el estrés será menor y el riesgo de acidosis por un desarrollo ruminal incompleto se reducirá. Para ello es vital cumplir los siguientes puntos:

- **Destete gradual** reduciendo la cantidad de leche, durante un periodo mínimo de 7 días en programas lácteos intermedios (6 litros/ día), y de dos semanas en los programas más intensivos o con amamantadoras.
- **Doblar su peso al nacimiento** en el momento del destete (unos 80 kg en frisonas).
- **Consumo mínimo de 1,5 kg/día** de concentrado durante tres días consecutivos para destetar por completo.



Durante el periodo de destete hay mayor riesgo de acidosis, asociado a la transición de una dieta líquida a una sólida, que provoca una diarrea oscura espumosa y en muchas ocasiones con restos del concentrado sin digerir

Además, será clave maximizar la limpieza y el acceso a los bebederos y comederos para favorecer el consumo. Al iniciar el destete, se produce una disminución del consumo total de agua por la reducción del aporte de la leche o LR que no se compensa con el agua de bebida hasta que la ternera es destetada completamente.

Alojamiento y manejo de grupos

Si sostenemos con la mano un vaso de agua durante solo un minuto no nos costará ningún esfuerzo. Sin embargo, ¿y si sostenemos ese mismo vaso durante una hora? ¿Y durante todo el día? Probablemente nos acabará doliendo el brazo. Esta reflexión resalta que el peso del agua no es lo más importante sino el tiempo que hay que soportarlo.

Así funciona el estrés crónico asociado a los problemas relacionados con el alojamiento o la falta de espacio. Puede parecer que no son muy importantes, ya que los animales a simple vista caben perfectamente, pero sus consecuencias son calamitosas. Hay que tener en cuenta que el estrés es el principal factor desencadenante de la enfermedad respiratoria en los bovinos.

En base a estos criterios, hay una premisa fundamental: para poder realizar una buena recría es indispensable disponer de suficiente espacio para alojar a las terneras. Por esta razón, es importante estimar el espacio y las instalaciones que serán necesarias en la época de más partos de la ganadería.

Por otro lado, debido a que los rumiantes son animales sociales o “de rebaño”, en los últimos años hay una tendencia creciente a recomendar el agrupamiento de las terneras desde edades tempranas (casetas pareadas o pequeños grupos) o

▶ **TODA INVERSIÓN DESTINADA A REDUCIR LOS FACTORES DE RIESGO Y A MAXIMIZAR LA INMUNIDAD DE LA TERNERA TENDRÁ UN IMPORTANTE RETORNO A FUTURO**

en amamantadoras. El objetivo es mejorar tanto el bienestar ganadero al disminuir la carga de trabajo, como el bienestar animal, ya que se favorece la ingesta de concentrado y una mayor facilidad de adaptación a los cambios.

Sin embargo, el riesgo de enfermar de neumonía se incrementa al criar en grupo al facilitar el contacto entre las terneras debido al “efecto guardería”, tal y como se observa en la Gráfica 3. Además, con el agrupamiento las terneras tienen que adaptarse a un nuevo escenario (nueva casa, compañeras, comida, acceso a la bebida, etc.). Por este motivo, para facilitar la transición y minimizar los riesgos, la primera vez que agrupamos a las terneras se recomienda cumplir ciertos criterios: ▶▶



► EL ESTRÉS ES EL PRINCIPAL FACTOR DESENCADENANTE DE LA ENFERMEDAD RESPIRATORIA DE LOS BOVINOS

- **Edad:** agrupar animales con más de dos semanas de vida, cuando el riesgo de sufrir diarrea neonatal disminuye.
- **Grupo estático y homogéneo:** mismo lote sin flujo de entradas/salidas y con pequeñas diferencias de edad (lo ideal es que sea menor a 2 semanas).
- **Tamaño de grupo:** en las explotaciones de la cornisa, para cumplir además con el punto anterior lo ideal sería entre 4 y 6 terneras por grupo (ver Gráfica 3).
- **Espacio disponible:** deben disponer de al menos 3,3 m² efectivos/ternera y un fácil acceso al agua y la comida. Por m² efectivo entendemos la cama real disponible para su uso (m² techados), ya que los que están sin techar no podrán usarse como cama en la cornisa.
- **Ventilación:** la instalación debe estar bien ventilada, con una buena renovación de aire a nivel de la ternera, pero libre de corrientes (velocidad de aire no superior a 0,3 m/s), para minimizar el riesgo de neumonía en las terneras. La calidad del aire que respira la ternera es otro apartado fundamental en la prevención de la neumonía. De ahí que, en caso de alojar a las terneras en naves cerradas, si no se puede conseguir una buena ventilación natural, se puede complementar con sistemas de ventilación forzada como los tubos de presión positiva.

Hoy en día, a pesar de que por cada uno de los criterios que se incumpla se incrementa el riesgo en las terneras de enfermar o ser baja por neumonía, todavía un porcentaje importante de las explotaciones de la cornisa cuentan con margen de mejora (ver Gráfica 4).

Además, las terneras de leche son muy susceptibles al frío, especialmente durante las primeras dos a tres semanas de vida, sensación que se incrementa con la humedad y las corrientes directas de aire. La mejor manera de prevenir esta situación es proporcionar a la ternera una cama abundante de paja larga y seca que le permita cubrir las extremidades, superficie por donde pierden más calor.



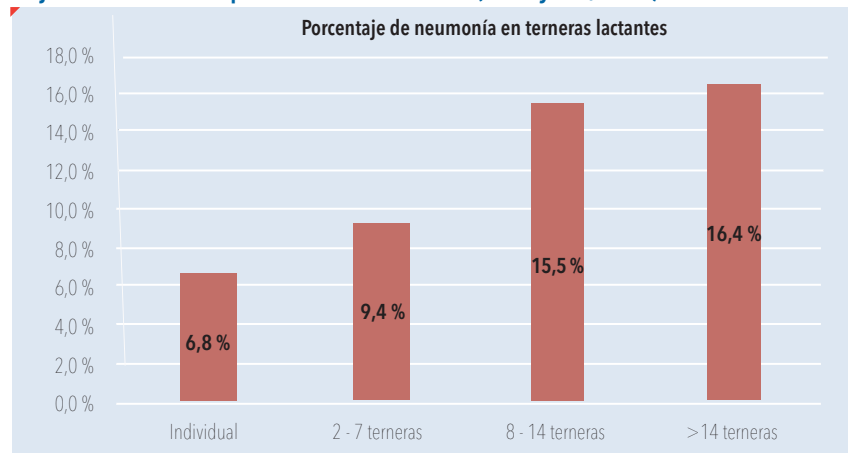
Otra buena opción es utilizar mantas para terneras en las primeras edades.

3. Establecer un plan vacunal para incrementar la respuesta inmune específica

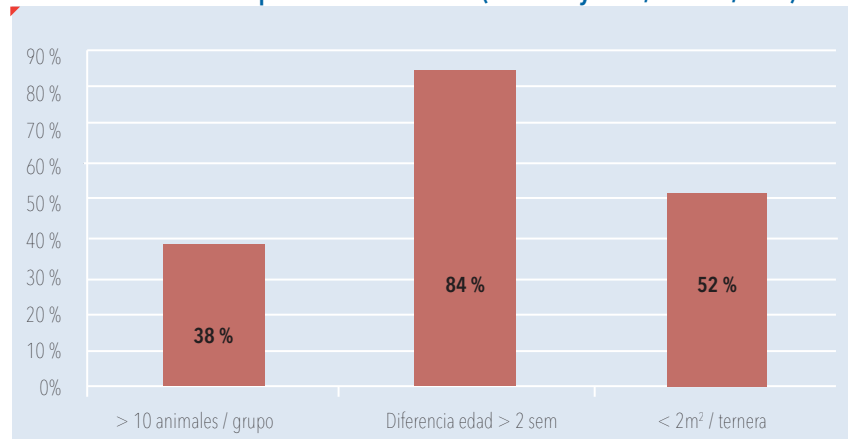
Los patógenos implicados en la neumonía de la recría se encuentran presentes en la mayoría de las explotaciones. Por ello, mediante las medidas de manejo adecuadas y un buen programa vacunal, trataremos de reducir el riesgo de diseminación de las enfermedades dentro del rebaño, minimizando la carga de patógenos y, sobre todo, maximizando la resistencia de los animales a la infección.

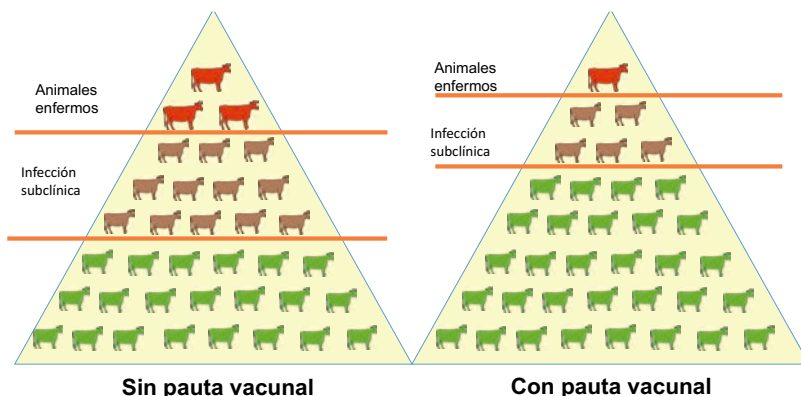
Asimismo, hay que tener en cuenta que el incremento de tamaño de los rebaños en los últimos años ha aumentado por sí solo el riesgo de que los patógenos se perpetúen en las granjas, al haber mayor número de animales susceptibles de ser contagiados, y mayor probabilidad ►►

Gráfica 3. Porcentaje de neumonías en terneras lactantes en función de su sistema de alojamiento en 100 explotaciones de California (Karle y col., 2019)



Gráfica 4. Porcentaje de instalaciones que no cumplen los puntos más importantes en el alojamiento de la recría en 32 explotaciones de la cornisa (Carbonell y Elvira; Anembe, 2017)





▶ AL VACUNAR REDUCIREMOS NO SOLO EL NÚMERO DE ANIMALES ENFERMOS, SINO TAMBIÉN LA FORMA SUBCLÍNICA Y LOS EFECTOS A LARGO PLAZO DE LA ENFERMEDAD

de contar con animales crónicos diseminadores de los distintos patógenos. Por esta razón, mejorar las medidas de manejo y aplicar un adecuado plan vacunal de forma conjunta dará lugar a un resultado mucho mejor que establecer una u otra medida de forma aislada.

Además, trabajar en prevención tiene un efecto positivo en el buen uso de antibióticos. A causa del grave problema de las resistencias de los microorganismos a los antibióticos, en el año 2019 se ha puesto en marcha en España un plan voluntario de reducción y buen uso de los antibióticos en las granjas de vacuno lechero dentro del Plan Nacional de Resistencias a los Antibióticos (PRAN). Uno de los objetivos específicos del plan es definir e implantar pautas de manejo y prevención vacunal con base científica, de cara a realizar un uso más racional de los antibióticos y evitar la proliferación de la resistencia a los antibióticos. En el caso de la neumonía, nos encontramos claramente ante una de las principales causas de uso de antibióticos durante la recría en las granjas lecheras, por lo que establecer planes de prevención nos servirá además indirectamente para reducir el uso de antibióticos en granja.

¿Qué le pedimos a un programa vacunal para las terneras frente a la neumonía?

- Que incluya los principales virus y bacterias que complican el cuadro respiratorio.
- Que los animales dispongan de energía suficiente para poder montar una buena respuesta inmune vacunal. Para ello debemos evitar vacunar animales ya enfermos o desnutridos.
- Que la pauta vacunal se aplique antes de la aparición de la enfermedad dado su carácter preventivo.

A la hora de valorar los resultados del plan vacunal, debemos considerar

que también su repercusión es mucho mayor de lo que se ve. Y es que al vacunar reduciremos no solo el número de animales enfermos, sino también los animales con infección subclínica y los efectos a largo plazo de la enfermedad.

CONCLUSIONES

Una vez que conocemos un poco más la enfermedad y sus factores de riesgos, nos viene a la cabeza esta última frase: “Algunas personas se ahogan en un vaso de agua, mientras que otras se beben el agua y venden el vaso”. A su salud. ■

BIBLIOGRAFÍA REVISADA

- Adams, E.A. y Buczinski, S. (2016) Short communication: Ultrasonographic assessment of lung consolidation postweaning and survival to the first lactation in dairy heifers. *J Dairy Sci* 99:1465–1470.
- Bach, A. (2011) Associations between several aspects of heifer development and dairy cow survivability to second lactation. *J Dairy Sci* 94:1052–1057.
- Bach, A. y Ahedo, J. (2008) Record keeping and economics of dairy heifers. *Vet Clin North Am: Food Anim Pract* 24:117–138.
- Broo, D.M. y Johnson, K.G. (1993) Stress and Animal Welfare. Publicado por Springer/Kluwer Scientific & Business Media 211 pp.
- Buczinski, S., Borris, M.E. y Dubuc, J. (2018) Herd-level prevalence of the ultrasonographic lung lesions associated with bovine respiratory disease and related environmental risk factors. *J Dairy Sci* 101:1–10.
- Carbonell, C., Pilar, C., Ibáñez, A. y Elvira, L. (2018) Descripción de los principales puntos de mejora identificados en el manejo de las terneras durante las primeras edades. Comunicación libre Anembe 2018.
- Carbonell, C., Pilar, C., Laria, R., Ibáñez, A., Elvira, L. (2018) Monitorización de la salud y crecimiento de las terneras para evaluar un programa vacunal frente a diarrea neonatal y SRB. Comunicación libre (Poster) Anembe 2018.
- Cramer, M.C. y Olivett, T.L. (2019) Growth of preweaned, group-housed dairy calves diagnosed with respiratory disease using clinical respiratory scoring and thoracic ultrasound—A cohort study. *J Dairy Sci* 102:4322–4331.
- Cramer, M.C., Proudfoot, K.L. y Olivett, T.L. (2019) Short communication: Behavioral attitude scores associated with bovine respiratory disease identified using calf lung ultrasound and clinical respiratory scoring. *J Dairy Sci* 102:6540–6544.
- Dunn, T.R., Olivett, T.L., Renaud, D.L., Leslie, K.E., LeBlanc, S.J., Duffield, T.F. y Kelton D.F. (2018) The effect of lung consolidation, as determined by ultrasonography, on first-lactation milk production in Holstein dairy calves. *J Dairy Sci* 101:5404–5410.
- Furman-Fratczka, K., Rzaia, A. y Stefaniak, T. (2011) The influence of colostral immunoglobulin concentration in heifer calves serum on their health and growth. *J Dairy Sci* 94:5536–5543.
- Gooden, S. (2008). Colostrum management for dairy calves. *Vet Clinics of North Am: Food animal practice* 24: 19–39.
- Jorgensen, M.W., Adams-Progar, A., de Passille, A.M., Rushen, J., Godden, S.M., Chester-Jones, H. y Endres, M.I. (2017) Factors associated with dairy calf health in automated feeding systems in the upper Midwest United States. *J Dairy Sci* 100:5675–5686.
- Lago, A., McGuirk, S.M., Bennett, T.B., Cook, N.B. y Nordlund, K.V. (2006) Calf respiratory disease and pen microenvironments in naturally ventilated calf barns in winter. *J Dairy Sci* 89: 4014–4025.
- Maynou, G., L. Migura-García, H. Chester-Jones, D. Ziegler, A. Bach y Terré, M. (2017) Effects of feeding pasteurized waste milk to dairy calves on phenotypes and genotypes of antimicrobial resistance in fecal *Escherichia coli* isolates before and after weaning. *J Dairy Sci* 1–13.
- Mayagoitia, A.L. (2019). Cincuenta años de investigación y frustración en neumonías bovinas. Conferencia Anembe 2019
- McGuirk, S.M. (2008) Disease management of dairy calves and heifers. *Vet Clinics of North Am: Food Animal Practice* 24: 139–153.
- McGuirk, S.M., Collins, M. (2004) Managing the production, storage, and delivery of colostrum. *Vet Clin North Am: Food Anim Pract* 20(3):593–603.
- Lima S.F., Teixeira, A.G.V., Higgins, C.H., Lima F.S. y Bicalho R.C. (2016) The upper respiratory tract microbiome and its potential role in bovine respiratory disease and otitis media. *Scientific Reports* 6:29050.
- Karle, B.M., Maier, G.U., Love, W.J., Dubrovsky, S.A., Williams, D.R., Anderson, R.J., Van Eenennaam, A.L., Lehenbauer, T.W. y Aly S.S. (2019) Regional management practices and prevalence of bovine respiratory disease in California's preweaned dairy calves. *J Dairy Sci* 102(8):7583–7596.