



## Ecografía pulmonar como herramienta diagnóstica en vacuno de leche

En este estudio (2.º Premio Trabajo Fin de Grado Vaca Pinta-Facultad de Veterinaria, USC 2024/2025) evaluó la importancia de la ecografía pulmonar como una herramienta de diagnóstico precoz y eficaz en el ganado vacuno de leche y abordó los siguientes puntos fundamentales: el impacto del síndrome respiratorio bovino (SRB), la vulnerabilidad anatómica y las ventajas de la ecografía, como un estándar necesario para mejorar el bienestar animal y la rentabilidad económica de nuestras granjas.

**Mario Merino**

Facultad de Veterinaria, Universidad de Santiago de Compostela (USC)

**E**n ganado vacuno de leche, el síndrome respiratorio bovino (SRB) es una enfermedad multifactorial que afecta principalmente a animales jóvenes, caracterizada por una interacción compleja entre factores ambientales, de manejo, infecciones (virales y bacterianas) y del hospedador, lo que causa problemas en el tracto respiratorio. Es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad, especialmente en cebaderos y durante el transporte o cuando se producen cambios en el manejo, como en el destete.

Las terneras que padecen neumonía durante las primeras semanas de vida

experimentan un retraso en su crecimiento, tienen más probabilidades de ser desechadas durante la recría o tras el parto y producirán menos leche en su primera lactación. Sin embargo, el diagnóstico temprano del SRB puede ser complicado debido a la inconsistencia o ausencia de signos clínicos evidentes, por lo que la neumonía en terneras asociada a la consolidación pulmonar puede estar infradiagnosticada.

La necesidad de identificación de casos subclínicos y crónicos en el SRB es vital, ya que la consolidación pulmonar crónica (presencia de focos neumónicos en el pulmón tras una

infección) se asocia con una menor probabilidad de curación y supervivencia, además de reducciones en la tasa de crecimiento y el peso de canal. La consolidación pulmonar es la principal causa del fallo del tratamiento, incluso cuando el antibiótico utilizado fue correctamente seleccionado según los resultados del antibiograma. Ante unos resultados insatisfactorios, se suele optar por aumentar la dosis del antibiótico o recurrir a tratamientos de segunda o tercera línea, lo que puede incrementar el riesgo de aparición de resistencias.

En el SRB, una amplia gama de bacterias y virus interactúan con fac-

► LA NECESIDAD DE IDENTIFICACIÓN DE CASOS SUBCLÍNICOS Y CRÓNICOS EN EL SRB ES VITAL, YA QUE LA CONSOLIDACIÓN PULMONAR CRÓNICA [...] SE ASOCIA CON UNA MENOR PROBABILIDAD DE CURACIÓN Y SUPERVIVENCIA, ADEMÁS DE REDUCCIONES EN LA TASA DE CRECIMIENTO Y EL PESO DE CANAL

tores ambientales como el manejo, el entorno y los factores innatos de las terneras. Diversos estudios informan de que un 22 % de las terneras reciben tratamiento para SRB antes del destete y casi un 20 % de estas requieren más de un tratamiento.

#### PARTICULARIDADES ANATÓMICAS DEL APARATO RESPIRATORIO

La cavidad torácica es una cavidad especialmente aplanada en el bovino (en los ungulados en general), lo

que condiciona su capacidad respiratoria. Por otra parte, sus pulmones son bastante asimétricos: el derecho está mucho más desarrollado que el izquierdo. Ambos pulmones están divididos en lóbulos, especialmente el derecho, por lo que es un órgano muy compartimentado, con unos tabiques muy gruesos. Esta compartimentación se produce igualmente a nivel de lóbulos y lobulillos, lo que hace que el movimiento del aire entre las distintas partes del pulmón se vea reducido.

Por una parte, esto supone una ventaja, ya que las infecciones pulmonares que comienzan a nivel lobulillar o alveolar no se extienden a otras partes del pulmón, pero, por otra, impide el movimiento del aire entre las distintas partes del pulmón, lo que da lugar a procesos como el enfisema. Este problema de comunicación y compensación de presiones entre las diferentes partes del pulmón se agrava aún más por el hecho de que los alvéolos tienen poca comunicación entre ellos, debido al bajo número de poros de Kohn que presentan. La fuerte compartimentación pulmonar hace que se vea reducida la ventilación e irrigación colateral, lo que tiene como consecuencia, entre otros, fallos en la termorregulación.

Comparado con otras especies, los pulmones son más pequeños con relación a su tamaño corporal. Así, el pulmón de una vaca equivale a un tercio del de un caballo de tamaño equivalente, mientras que, debido a su metabolismo, el consumo de oxígeno de una vaca es 2,5 veces superior. ►

## 2 Soluciones PREMIUM para el control celular

### POWER BLUE MIX



SELLADOR  
MARCANTE  
DE DIÓXIDO

POTENTE ACCIÓN  
DESINFECTANTE

▼  
Fungicidas  
Bactericidas  
Viricidas

FUERTE EFECTO  
MARCANTE

▼  
Aplicación  
muy visible

### HMVIR FILM +



SELLADOR CON  
NUESTRA EXCLUSIVA  
MOLECULA LSA®

REFORZADOS CON  
AGENTES COSMÉTICOS

▼  
Hidratación hasta  
el siguiente  
ordeño.

CONSUMO  
CONTROLADO

▼  
Viscosidad óptima  
Sin goteo

NO TE OLVIDES DE CUIDAR  
TU EQUIPO DE ORDEÑO



**kersia**  
INVENTING A FOOD SAFE WORLD

EL NUEVO  
NOMBRE  
PARA

**HYPRED** **Kilco** **LCB food safety** **HOLCHER**  
**antigerm** **medentech** **G3** **choisy**

KERSIA IBÉRICA, S.L. Tel: 948 32 45 32 | kersiaiberica@kersia-group.com **www.kersia-group.com**

► CON BASE EN ESTA DISPOSICIÓN FISIOLÓGICA-ANATÓMICA DEL APARATO RESPIRATORIO DE LA VACA, RESULTA FÁCIL COMPRENDER SU SUSCEPTIBILIDAD A PADECER PROCESOS RESPIRATORIOS Y AL ESTRÉS POR CALOR



Esto provoca que la frecuencia respiratoria en reposo de la vaca sea mayor, oscilando entre 20 e 35 respiraciones por minuto, y en terneras es ligeramente mayor (entre 30 y 60). Esta frecuencia se puede alterar fundamentalmente por la temperatura y humedad ambiental, aunque también por otras causas.

Asimismo, la tráquea es bastante larga y con un calibre relativamente estrecho. Junto con los bronquios, configura un árbol traqueobronquial más largo que el de otras especies domésticas, lo que genera un gran espacio muerto. Este espacio se define como el volumen de aire que permanece en las vías respiratorias, desde la nariz y la boca hasta los bronquios terminales, donde no se da el intercambio gaseoso. Cuanto mayor sea este espacio, menor será el volumen de oxígeno que va a llegar a los pulmones, lo que favorece el riesgo de hipoventilación pulmonar y de obstrucciones parciales, al tiempo que facilita el depósito de partículas a lo largo de todo su trayecto, lo que, a su vez, dificulta su expulsión.

También es importante entender el papel de los músculos que participan en la dinámica respiratoria (inspiración-espирación). Durante la inspiración, intervienen, contrayéndose, el diafragma y los músculos intercostales externos, mientras que la espiración se produce por la relajación de estos mismos músculos. En condiciones normales, otras especies como el caballo o el perro emplean a mayores otros grupos musculares, como los músculos intercostales internos y los abdominales, lo que los hace más eficientes al respirar.

La vaca solo activa estos otros grupos musculares cuando tiene que forzar la respiración.

Con base en esta disposición fisiológica-anatómica del aparato respiratorio de la vaca, resulta fácil comprender su susceptibilidad, por una parte, a padecer procesos respiratorios y, por otra, al estrés por calor, en la medida en que uno de los mecanismos para disipar el calor, como es la respiración, no es lo eficiente que se desearía para su alto nivel metabólico, derivado de las altas producciones de leche, lo que le supone un mayor esfuerzo, en comparación con otras especies.

### IMPORTANCIA DEL DIAGNÓSTICO PRECOZ DEL SRB

El SRB es un proceso que ocasiona pérdidas cuantiosas cada año, panorama que se complica con la posibilidad de aparición de resistencias de los patógenos, donde el fracaso terapéutico suele deberse, en gran medida, a que los tratamientos se instauran tarde. A menudo, se diagnostica la enfermedad en terneras que ya llevan mucho tiempo con problemas respiratorios o que causaron lesiones pulmonares. En estas condiciones se dificulta que el antibiótico alcance adecuadamente la zona del pulmón afectada.

Existen multitud de estudios que evidencian cómo la consolidación pulmonar temprana afecta a la fertilidad de los animales o a una mayor edad al primer parto o mayor riesgo de eliminación, por lo que la detección temprana de estas afecciones pulmonares supone una información importante para decidir si debe seguir criando esa ternera. Asimismo, la inflamación pulmonar a cortas edades puede afectar a la formación normal del tejido pulmonar, todavía en desarrollo, lo que se traduce en una reducción de la capacidad respi-

ratoria, predisposición a enfermedades y menor eficiencia metabólica a largo plazo.

Atención especial merece la reactivación de casos crónicos, tanto durante la recría como después del parto, cuyo origen está en una o varias neumonías que ocurrieron durante la lactancia o el destete, que no curaron bien y/o que dejaron los pulmones afectados, con una disminución de su capacidad pulmonar y en ocasiones incluso abscesos. Más tarde, cuando estos animales se ven sometidos a situaciones estresantes como altas temperaturas, polvo, ejercicio intenso, infecciones, el parto o una alta producción de leche, los pulmones desarrollarán una neumonía intersticial aguda con edema de pulmón. Los animales aparecen de repente jadeando, con la boca abierta, con la lengua fuera y pueden morir en poco tiempo, pero son los procesos pulmonares crónicos que vienen arrastrando desde la recría los que conducen a este cuadro, ya que las situaciones estresantes descritas lo único que hacen es desencadenar esta situación.

En consecuencia, las infecciones respiratorias afectan a la productividad y al bienestar de los animales, sobre todo cuando la dinámica de este síndrome es imperceptible y muchas veces escapa de la supervisión oportuna del ganadero. La importancia del diagnóstico prematuro de cuadros subclínicos se basa en evitar su progreso y cronificación, detectando puntos críticos dentro de la granja que puedan estar suponiendo un factor de riesgo en la aparición de la enfermedad, realizando cribados en casos de nuevas adquisiciones para evitar la introducción de animales afectados al rebaño o el seguimiento de animales tratados, etc. ►►

# agroseguro

Protege mucho más que tus animales:  
Tu Producción  
Tus ingresos  
Tu inversión genética



Vacuno de reproducción

PARA SUSCRIBIR SU SEGURO, DIRÍJASE A: • HELVETIA CASER • MAPFRE ESPAÑA CÍA. DE SEGUROS Y REASEGUROS  
• AGROPELAYO SOCIEDAD DE SEGUROS S.A. • SEGUROS GENERALES RURAL • ALLIANZ, COMPAÑÍA DE SEGUROS • OCCIDENT  
• CAJAMAR SEGUROS GENERALES S.A. • MUTUA ARROCERA, MUTUA DE SEGUROS • MUSSAP, MUTUA DE SEGUROS  
• GENERALI DE ESPAÑA, S.A. SEGUROS • SANTA LUCÍA S.A. CÍA DE SEGUROS • FIATC, MUTUA DE SEGUROS Y REASEGUROS  
• REALE SEGUROS GENERALES • AXA SEGUROS GENERALES • MGS SEGUROS Y REASEGUROS S.A.



► LA IMPORTANCIA DEL DIAGNÓSTICO PREMATURO DE CUADROS SUBCLÍNICOS SE BASA EN EVITAR SU PROGRESO Y CRONIFICACIÓN, DETECTANDO PUNTOS CRÍTICOS DENTRO DE LA GRANJA QUE PUEDAN ESTAR SUPONIENDO UN FACTOR DE RIESGO EN LA APARICIÓN DE LA ENFERMEDAD

## LA ECOGRAFÍA PULMONAR

Desde una perspectiva de medicina poblacional, la ecografía pulmonar puede ser una técnica de cribado prometedora, considerando su bajo coste, ya que se puede utilizar el mismo ecógrafo que el utilizado en reproducción. Esta técnica permite evaluar la consolidación pulmonar y la extensión de las lesiones en los pulmones de las terneras, con una sensibilidad y especificidad que oscilan entre el 79 % y el 94 %.

El examen ecográfico sirve para diagnosticar el SRB y ayuda a identificar terneras con consolidación pulmonar, aunque no tengan historial previo de tratamiento, proporcionando información complementaria a otras pruebas diagnósticas. En el proceso neumónico es frecuente encontrar animales que no manifiestan signos clínicos; sin embargo, presentan lesiones importantes a nivel pulmonar. A medida que más estudios demuestren los beneficios de la ecografía pulmonar para la detección temprana del SRB y su relación con una mejora en el rendimiento productivo de las terneras, es probable que su aplicación se amplíe en la práctica diaria.

Para el abordaje del pulmón se recomienda la exploración de los dos hemitórax, delimitándose entre los espacios intercostales 2.º a 10.º (figura 1), lo que permite localizar la lesión de caudal a craneal.

## PRINCIPALES LESIONES

### Localización

Debido a las características anatómicas del pulmón bovino, el lóbulo pulmonar craneal derecho es de las primeras zonas pulmonares afectadas ante una infección, con una afectación en el 43 % de los casos, seguido del lóbulo pulmonar medio derecho con un 36 % de probabilidad de afectación. En el pulmón izquierdo presenta prevalencias significativamente inferiores.

Esto permite priorizar las zonas de exploración, cuando se dispone de poco tiempo o cuando se realiza sin ayuda o con un número elevado de animales a evaluar, explorando directamente las zonas que suelen tener mayor afectación, para obtener apreciaciones significativas de la salud pulmonar del animal y del rebaño en su conjunto.

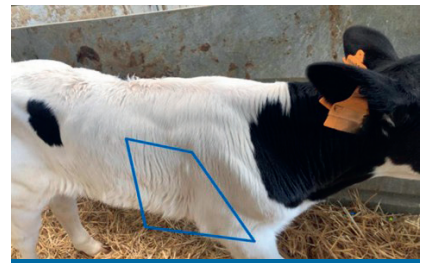
### Clasificación y puntuación

Existen varios sistemas de clasificación de las lesiones; el más utilizado es el propuesto por los investigadores Adams y Buczinski, en 2016:

**Puntuación 1:** no se aprecian anomalías en la ecografía, lo que sugiere la presencia de un pulmón bien ventilado.

**Puntuación 2:** en la ecografía se observan múltiples “colas de cometa” en la superficie pleural o “líneas b”, que se deben al engrosamiento de la pleura.

**Puntuación 3:** se aprecia uno o más focos de consolidación pulmonar, de  $\geq 1$  cm pero  $< 6$  cm.



Con la sonda del ecógrafo se deben recorrer los espacios intercostales, de craneal a caudal y de dorsal a ventral

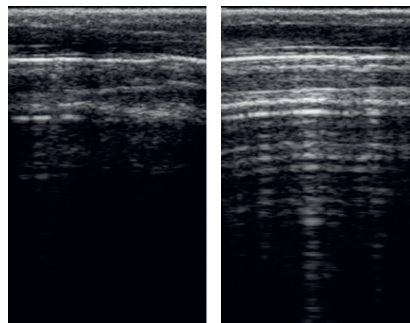
Gráfico 1. Probabilidad de afectación de los diferentes lóbulos pulmonares



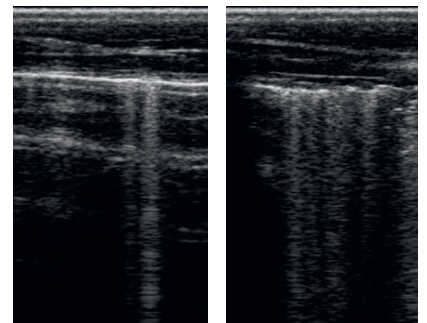
Fuente: Telleiro y Bach, 2016

**Puntuación 4:** se identifica al menos un foco con  $\geq 6$  cm de consolidación, absceso dentro del parénquima pulmonar o derrame pleural significativo ( $> 1$  cm). Suelen ser consolidaciones translobulares, es decir, que afectan a un lóbulo entero o más. ►►

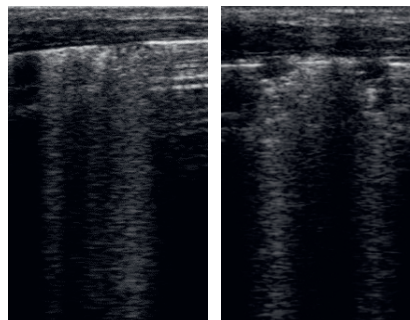
### Puntuación 1



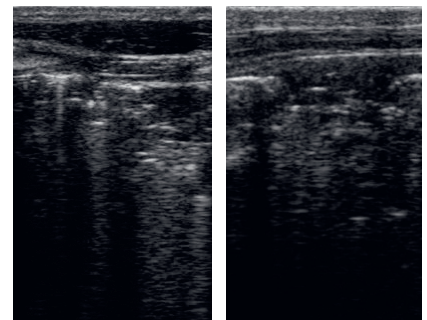
### Puntuación 2



### Puntuación 3



### Puntuación 4



# BUENAS NOTICIAS!



**Syvazul® BTV 3** está ahora autorizado en bovino y ovino en dosis de 2 ml con un aumento en la concentración de antígeno en la vacuna.



2 inyecciones I.M. de 2 ml con 3 semanas de diferencia



1 inyección S.C. de 2 ml

## Syvazul® BTV 3

Leading the way in Bluetongue vaccination



**INDICACIONES:** **Ovino:** Para la inmunización activa de ovino para reducir la viremia, la mortalidad, los signos clínicos y las lesiones causadas por el serotipo 3 del virus de la lengua azul. Establecimiento de la inmunidad: 4 semanas después de completar la pauta de primovacuna. La duración de la inmunidad no se ha establecido. **Bovino:** Para la inmunización activa de bovino para reducir la viremia causada por el serotipo 3 del virus de la lengua azul. Establecimiento de la inmunidad: 3 semanas después de completar la pauta de primovacuna. La duración de la inmunidad no se ha establecido. **POSOLÓGIA PARA CADA ESPECIE, MODO Y VÍAS DE ADMINISTRACIÓN:** Agitar bien antes de usar. **Ovino:** Vía subcutánea. Administrar por vía subcutánea a ovino a partir de los 3 meses de edad, de acuerdo con el siguiente esquema: Primovacuna: administrar una dosis única de 2 ml. Revacunación: No establecida. **Bovino:** Vía intramuscular. Administrar por vía intramuscular a ganado bovino a partir de los 2 meses de edad en animales sin tratamiento previo o a partir de los 3 meses de edad en terneros nacidos de madres inmunizadas, de acuerdo con el siguiente esquema: Primovacuna: administrar dos dosis de 2 ml separadas por un intervalo de 3 semanas. Revacunación: No establecida. Uso veterinario. Medicamento sujeto a prescripción veterinaria. En caso de duda, consulte a su veterinario.

**Syvazul® BTV 3** contiene la cepa NT2023 inactivada, que proviene directamente de un aislamiento del brote de 2023 en los Países Bajos. Autorización de comercialización EU/2/24/332/001-002 en virtud del Artículo 25 del Reglamento (UE) 2019/6.



laboratorios **syva** s.a.

Sede Central: Parque Tecnológico de León

Calle Nicostrato Vela M 20 • 24009 León - España

Tel.: 987 800 800 • e-mail: mail@syva.es • www.syva.es



syvacontigo



@syvacontigo



laboratorios-syva



Información  
del producto



► LA ECOGRAFÍA PULMONAR SE POSICIONA COMO UNA HERRAMIENTA DIAGNÓSTICA DE ALTO VALOR AÑADIDO, QUE PERMITE AVANZAR HACIA UNA RECRÍA MEJOR GESTIONADA Y RENTABLE, BASADA EN DECISIONES OBJETIVAS



Mediante los sistemas de puntuación, podemos diseñar medidas efectivas de manejo para evitar la propagación y detener la dinámica de la enfermedad, como, por ejemplo, agrupar animales sanos e aislar los enfermos, identificar puntos críticos en la explotación relacionados con la ventilación o densidad de animales, verificar el correcto encalostrado en calidad y cantidad, implementar sistemas de vacunación, etc.

El conocimiento de estos focos revelados a partir de la ecografía pulmonar nos orienta y nos da información sobre la prevalencia de la neumonía, sobre la efectividad de los tratamientos y sobre los efectos que una neumonía puede tener en el crecimiento y en el peso del animal, lo que nos permite revisar las prácticas de manejo de los animales en la búsqueda de su mejor salud y su bienestar.

La ecografía pulmonar nos proporciona un resultado inmediato a diferencia de otras como técnicas de aislamiento, detección de antígenos o anticuerpos o técnicas moleculares como la PCR, que pueden tardar días y para tener una muestra representativa de la población hay que procesar varias muestras, en ocasiones con unos costes elevados, aunque no se puede prescindir de ellas, ya que constituyen una herramienta complementaria para llegar a un diagnóstico preciso.

A veces, en campo no se suele afinar tanto en los diagnósticos siempre que el cuadro no tenga una prevalencia excesivamente elevada, por lo que la

ecografía puede ser una herramienta valiosa de diagnóstico, en la medida en que no requiere de mucha infraestructura y se tarda unos pocos minutos en su exploración. Constituye una técnica mínimamente invasiva, no requiere preparación previa del animal, es indolora y se puede realizar en cualquier tipo de instalaciones. Además, es una técnica fácil de aprender y con una curva de aprendizaje corta.

### Limitaciones

A pesar de la elevada sensibilidad y especificidad de la técnica, tiene sus limitaciones, por lo que es crucial correlacionar y soportar la información aportada por la ecografía con el cuadro clínico y otros factores externos que interaccionan en el desarrollo de la enfermedad, como instalaciones, ventilación, manejo, etc., si lo que queremos es darle a esta técnica una aplicación efectiva en la lucha contra el SRB. Otra limitación es que es una técnica de superficie, por lo que lesiones en las partes más ventrales o

mediales del pulmón no son tan evidentes, como ocurre en el caso del neumotórax. A mayores, solo diagnostica lesiones en el parénquima pulmonar y en la pleura y no en vías respiratorias altas. En ocasiones, el enfisema subcutáneo, las calcificaciones pleurales o animales muy grasos, entre otras, pueden impedir o dificultar el diagnóstico.

### CONCLUSIÓN

En definitiva, la ecografía pulmonar se posiciona como una herramienta diagnóstica de alto valor añadido, que permite avanzar hacia una recría mejor gestionada y rentable, basada en decisiones objetivas.

Su adopción sistemática en los programas de salud respiratoria bovina debe ser promovida como estándar de calidad en el manejo de terneras, tanto en la clínica como en investigación epidemiológica. ■



# *¿Te darías cuenta si... ya tengo calor?*



En la vaca lechera, el estrés por calor es un factor crítico: altera la termorregulación y afecta a la salud, la fertilidad y la producción.

Con **Active Tag** monitorizas el comportamiento de los animales en tiempo real e identificas las primeras señales para intervenir a tiempo.

**DATAMARS**  
**Livestock™**

 [livestock.datamars.es](https://livestock.datamars.es)

 967 520 187  619 627 087

 [atencioncliente@datamars.com](mailto:atencioncliente@datamars.com)