



Endometritis en el ganado vacuno lechero

En este artículo nos centramos en una de las patologías reproductivas más complejas, la endometritis, una inflamación uterina multifactorial que, ya sea de forma evidente o invisible (subclínica), altera el ciclo hormonal de las vacas, genera graves pérdidas económicas y exige un cambio de enfoque hacia la combinación de diagnósticos precisos y una prevención rigurosa.

C. García¹, A. Acción^{1,2}, J. Álvarez^{1,2}, R. Barrionuevo¹, P. G. Herradón^{1,2}, U. Yáñez^{1,3}

¹Unidad de Reproducción y Obstetricia, Departamento de Patología Animal, Facultad de Veterinaria, Campus Terra, Universidad de Santiago de Compostela, Avda. Carballo Calero s/n, 27002 Lugo, España

²Instituto de Biodiversidad Agraria y Desarrollo Rural (Ibader), Campus Terra, Universidad de Santiago de Compostela, avda. Carballo Calero s/n, 27002 Lugo, España

³Instituto de Investigación en Salud Global y Desarrollo Sostenible (iTERRA), Universidad de Santiago de Compostela, avda. Carballo Calero s/n, 27002 Lugo, España

EL SECTOR LÁCTEO Y EL RETO DE LA FERTILIDAD

En España, y especialmente en Galicia, el ganado vacuno lechero supone un gran aporte económico en el sector primario. Actualmente, España se sigue encontrando dentro de los principales productores de leche en la UE, y Galicia es el motor principal, concentrando el 41 % de las vacas en ordeño presentes en España (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2024). En los últimos años, el descenso del número de explotaciones ha llevado a

promover y aumentar el rendimiento por vaca para mantener la productividad, en gran medida al mejor control y conocimiento de la reproducción. Por ello, es necesario tener en cuenta factores que puedan mermar la fertilidad, tomando especial importancia las enfermedades reproductivas, como la endometritis (Negasee, 2020).

¿QUÉ ES LA ENDOMETRITIS?

La endometritis se define como la inflamación de la capa endometrial del útero, frecuente en las vacas lecheras, tras 21 días posparto.

A nivel macroscópico aparecen hiperemia y congestión, las células sufren cambios degenerativos en el epitelio superficial, congestión vascular con edema de estroma e incluso podría llegar a producirse descamación y necrosis del epitelio. A nivel microscópico, tiene lugar la migración de granulocitos, neutrófilos y otras células inflamatorias (linfocitos, células plasmáticas). La endometritis puede presentarse con flujo vaginal de carácter purulento o mucopurulento; sin embargo, la ausencia de flujo vaginal no descarta la

► LA ENDOMETRITIS PUEDE PRESENTARSE CON FLUJO VAGINAL DE CARÁCTER PURULENTO O MUCOPURULENTO; SIN EMBARGO, LA AUSENCIA DE FLUJO VAGINAL NO DESCARTA LA PRESENCIA DE ENDOMETRITIS, PUES ESTA PATOLOGÍA PUEDE MANIFESTARSE DE DOS FORMAS: LA CLÍNICA Y SUBCLÍNICA

presencia de endometritis, pues esta patología puede manifestarse de dos formas: la clínica y subclínica (Sheldon *et al.*, 2006).

La endometritis clínica (EC) se caracteriza por la presencia de exudado uterino purulento o mucopurulento en la vagina, 21 días o más después del parto, y no está acompañada de signos sistémicos (Sheldon *et al.*, 2006). Puede acompañarse de un cuello uterino $\geq 7,5$ cm de diámetro por palpación transrectal tras los 20 días posparto. Por otro lado, la endometritis subclínica (ES) se define

como la inflamación del endometrio en ausencia de material purulento. Cabe destacar que ambas presentaciones se caracterizan por un aumento del porcentaje de polimorfonucleares neutrófilos (PMN) (Dubuc *et al.*, 2010).

ORIGEN Y FACTORES DE LA ENDOMETRITIS

El origen de esta enfermedad es multifactorial y debido a un desequilibrio de tres factores clave: la función inmunitaria, los cambios de la microbiota y el estrés metabólico (Umer *et al.*, 2022).

El posparto supone uno de los momentos más críticos del desarrollo de la endometritis, ya que la superficie epitelial del útero está dañada tras el parto y contiene fluidos y restos tisulares que crean un medio idóneo para el crecimiento bacteriano (Dhaliwal *et al.*, 2001). Las bacterias procedentes de la piel, del material fecal y del medio ambiente pueden acceder al tracto reproductivo, por lo que la contaminación del útero durante el parto y posparto es inevitable, aunque no necesariamente deriva en enfermedad clínica (Pascottini *et al.*, 2023). De hecho, hasta un 90 % de las vacas pueden presentar una inflamación uterina leve durante las 1-4 semanas posparto. Sin embargo, en la mayoría de los casos se resuelve a las 6 semanas posparto gracias a la intervención de los mecanismos de defensa: el epitelio columnar simple o estratificado, las secreciones de las glándulas endometriales y la inmunidad celular, principalmente los PMN (Dhaliwal *et al.*, 2001). Estos últimos eliminan los microorganismos ►

EL FUTURO EMPIEZA CONTIGO



Diagnósticos rápidos de mastitis en la granja con la precisión que necesitas.

De la incertidumbre a la claridad. Del cajón de sastre a la precisión.
Mastatest. No es el futuro. Es el ¡AHORA!

ACHIEVE
BETTER MILK
TOGETHER

vetoquinol
ACHIEVE MORE TOGETHER
www.vetoquinol.es

GA804

mediante la fagocitosis, y su migración mantiene un equilibrio entre la inflamación y reparación fisiológica durante las 2 primeras semanas después del parto. Tras cumplir su función, su número debe reducirse, ya que la presencia excesiva puede inducir daño en las células endometriales y contribuir a la enfermedad (Lietaer *et al.*, 2023).

La alteración de estos mecanismos de defensa permite que los patógenos oportunistas, principalmente microorganismos localizados en el tracto gastrointestinal posterior y alrededor del área perineal, colonicen el endometrio y causen una endometritis (Dhaliwal *et al.*, 2001). Entre ellas destacan por su frecuencia en las infecciones uterinas *Escherichia coli* y *Trueperella pyogenes*, seguidas de *Prevotella spp*, *Fusobacterium necrophorum*, y *Fusobacterium nucleatum* (Adnane *et al.*, 2017).

Asimismo, la presencia de factores predisponentes también puede jugar un papel importante en el desencadenamiento de la enfermedad. Factores extrínsecos, como un excesivo balance energético negativo, conducen a un acúmulo de cetonas y ácidos grasos no esterificados (NEFA) que pueden alcanzar concentraciones tóxicas y reducir la función inmunitaria del útero al afectar la fagocitosis y, consecuentemente, a la eliminación bacteriana (Hammon *et al.*, 2006; Negasee, 2020). Una ración óptima en cada etapa productiva desempeña un papel fundamental en la eficiencia del sistema inmunitario. El déficit proteico puede llevar a un descenso de la función inmunitaria y un exceso a la producción excesiva de amoníaco, mermando la producción de células defensivas. Vitaminas del grupo B, C y minerales, como el Ca, intervienen también en la regulación de los mecanismos de defensa uterinos (Adnane *et al.*, 2017).

Por otro lado, las vacas paridas entre los meses de abril y noviembre, que suelen estar asociados a un clima más lluvioso, presentan un deterioro de su salud general, haciéndolas más vulnerables a todas las infecciones. Algo semejante ocurre con la edad y el número de partos, que conllevan una reducción de la elasticidad y ralentizan la involución uterina. Además, el padecimiento de situaciones obstétricas complicadas, partos gemelares u otras enfermeda-



Dispositivo Metrichick con flujo vaginal de carácter mucopurulento procedente de una vaca con endometritis con una puntuación 2 de flujo



Dispositivo con flujo vaginal con más del 50 % de carácter mucopurulento que corresponde con una puntuación 3

Imágenes cedidas por la Unidad de Reproducción y Obstetricia de la Facultad de Veterinaria de Lugo

► EL POSPARTO SUPONE UNO DE LOS MOMENTOS MÁS CRÍTICOS DEL DESARROLLO DE LA ENDOMETRITIS, YA QUE LA SUPERFICIE EPITELIAL DEL ÚTERO ESTÁ DAÑADA TRAS EL PARTO Y CONTIENE FLUIDOS Y RESTOS TISULARES QUE CREAN UN MEDIO IDÓNEO PARA EL CRECIMIENTO BACTERIANO

des reproductivas como la retención de placenta aumentan el riesgo de sufrir una endometritis. La intervención en conjunto de estos factores provoca una reducción de la funcionalidad del sistema inmunitario en el ganado lechero, favorecen la multiplicación de los microorganismos patógenos y causan una inflamación uterina (Adnane *et al.*, 2017).

IMPACTO EN LA FERTILIDAD Y CONSECUENCIAS ECONÓMICAS

El desarrollo de esta enfermedad interfiere con la fertilidad al crear un entorno inadecuado para el desarrollo embrionario y la placentación (Gilbert, 2012). Este efecto se atribuye a la capacidad de las infecciones bacterianas localizadas en el útero para alterar las funciones del hipotálamo y la hipófisis, y desencadenan una reducción de la secreción de GnRH, lo que, a su vez, interrumpe la secreción de LH. Como consecuencia, se reduce la velocidad de crecimiento de los folículos y dificulta que se produzca la ovulación (Sheldon *et al.*, 2008). Por tanto, en las vacas con

endometritis el crecimiento de los folículos dominantes es más lento, que, combinado con concentraciones de estradiol en sangre periférica más bajas, reduce las posibilidades de que los folículos dominantes ovulen. Tras la ovulación, el cuerpo lúteo generado es de menor tamaño, lo que conlleva una disminución en los niveles de progesterona. Estos cambios hormonales se ven reflejados en los diferentes parámetros reproductivos: se retrasa la reanudación de la actividad ovárica posparto, aumenta el número de servicios necesarios para la concepción, se alarga el intervalo parto-gestación (días abiertos), y se obtienen unas tasas de preñez más bajas (Dubuc *et al.*, 2010). Todo ello deriva en pérdidas económicas para la explotación y provoca un impacto negativo en la industria láctea (Adnane *et al.*, 2017).

MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

Dentro de dicha repercusión económica se encuentran los gastos de diagnóstico y tratamientos. Los métodos diagnósticos utilizados para ►►

¡Descubre la revolución en SUPLEMENTACIÓN ANIMAL!



SIN RECETA
VETERINARIA



FACIL
ADMINISTRACIÓN
VÍA ORAL, PIENSO O AGUA



SIN TIEMPO
DE ESPERA



REGISTRO
MULTIESPECIE



¿Quieres saber más sobre
esta revolución?



VITAMIN A D3 E



VITAMIN B₁, VITAMIN E
SELENIUM



MULTI VITAMIN



► LAS VACAS PARIDAS ENTRE LOS MESES DE ABRIL Y NOVIEMBRE, QUE SUELEN ESTAR ASOCIADOS A UN CLIMA MÁS LLUVIOSO, PRESENTAN UN DETERIORO DE SU SALUD GENERAL, HACIÉNDOLAS MÁS VULNERABLES A TODAS LAS INFECCIONES

la confirmación de la enfermedad son diversos y dependen de si se trata de un proceso clínico o subclínico. Las EC se pueden detectar de manera rápida y sencilla por la presencia de un flujo vaginal purulento/mucopurulento y se pueden confirmar mediante otros métodos complementarios. Sin embargo, en el caso de las ES, el diagnóstico es más complejo, por lo que es necesario recurrir a técnicas más elaboradas (de Boer *et al.*, 2014).

Diagnosticar en el caso de las EC

En el caso de las EC, la palpación rectal sería el método más sencillo, ya que permite evaluar las características del tracto genital. Sospecharemos de la existencia de una endometritis con un diámetro cervical superior a 7,5 cm, junto con la presencia de una descarga vaginal mucopurulenta superados los 21 días del posparto, sin que existan otros síntomas generales y con producción de leche normal (Quintela *et al.*, 2017). De igual modo, el examen vaginal con un espéculo es un método diagnóstico más preciso que la palpación transrectal para la detección de flujo anormal (Dohmen *et al.*, 1995). Un estudio realizado por Dohmen *et al.*, (1995) confirmó que la palpación transrectal tiene escaso valor diagnóstico si previamente se ha realizado una vaginoscopia. Sin embargo, la vaginoscopia es poco utilizada como herramienta diagnós-

tica puesto que, a pesar de su simplicidad y rapidez, se percibe como incómoda (LeBlanc *et al.*, 2002). El vaginoscopio se introduce en la vagina hasta llegar a las proximidades del orificio cervical externo, permitiendo la observación del grado de dilatación cervical, la presencia de flujo y sus características y la presencia de lesiones (McDougall *et al.*, 2007).

También hay dispositivos como el Metrichick o la introducción en la vagina de la mano enguantada. Ambos son útiles y precisos para determinar las características del fluido vaginal. El dispositivo Metrichick consiste en una semiesfera de silicona (40 mm) unida a una varilla de acero inoxidable (500 mm). Este dispositivo se inserta a través de los labios vulvares, que habrán sido limpiados previamente, se avanza hasta llegar al fórnix vaginal y, posteriormente, se retrae en sentido caudal observando la posible existencia de material purulento (McDougall *et al.*, 2007). El flujo vaginal obtenido se valora de forma visual en base a una escala de 0 a 3; de manera que 0 significa moco claro o ausente; 1, moco con algunos puntos de material purulento; 2, flujo mucopurulento donde la cantidad de pus es inferior al 50 %; y 3, significa flujo con más del 50 % de material purulento (Williams *et al.*, 2005).

Pleticha *et al.* (2009) realizaron un estudio con el fin de comparar la efectividad del Metrichick y la mano enguantada frente al vaginos-

copio. El estudio reveló que el examen con el dispositivo Metrichick resultó más efectivo en la detección de endometritis. Por el contrario, su especificidad es menor que la de la vaginoscopia, ya que puede detectar secreciones que no siempre están asociadas con una infección uterina activa (McDougall *et al.*, 2007). Como alternativa actual, la ecografía transrectal resulta útil en el diagnóstico de EC por su capacidad para detectar la presencia de contenido anormal en el interior del útero. El periodo óptimo para realizar la ecografía es alrededor de 20-30 días posparto, cuando el útero debería estar involucionado y el contenido uterino ser escaso, por lo que la presencia de fluido en la luz uterina durante esta etapa sugiere la existencia de esta patología (Quintela *et al.*, 2012).

Casos de ES

Cuando se sospecha de la existencia de una ES, los métodos de diagnóstico son diferentes, y puede utilizarse la biopsia uterina, la citología endometrial y algunas técnicas moleculares.

La biopsia revela de forma precisa los cambios del endometrio, el grado de infiltración celular y/o los cambios morfológicos de las células. No obstante, es una técnica invasiva y costosa (Van Schyndel *et al.*, 2018). Como alternativa, la citología endometrial resulta el método de elección al ser una técnica rápida, específica, sensible y económica. ►►

PROTIVITY®

¿Te imaginas
que fuera realidad
la reducción del uso de
antibióticos para el control
de *Mycoplasma bovis*?

PRO MUEVE EL CAMBIO

**Presentamos PROTIVITY® liofilizado y disolvente
para suspensión inyectable para bovino: la primera vacuna
viva modificada frente a *Mycoplasma bovis*.**

Es hora de cambiar las reglas del juego en tu granja con PROTIVITY®.

Más información en protivity.com



Escanee el QR para acceder a la Ficha Técnica.
En caso de duda, consulte con su veterinario.

Todas las marcas registradas son propiedad de Zoetis Services LLC o una compañía relacionada o un licenciente a menos que se indique lo contrario.

© 2022 Zoetis Services LLC. Todos los derechos reservados. MM-23972

zoetis

► LA CITOLOGÍA ENDOMETRIAL RESULTA EL MÉTODO DE ELECCIÓN AL SER UNA TÉCNICA RÁPIDA, ESPECÍFICA, SENSIBLE Y ECONÓMICA

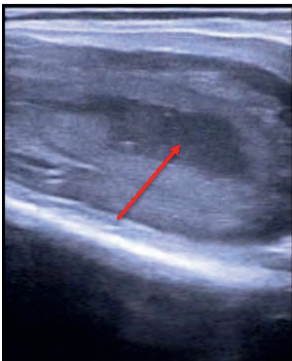
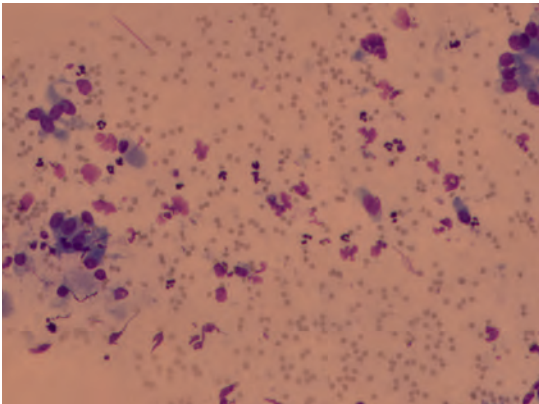


Imagen ecográfica con presencia de contenido heterogéneo en la luz del útero (flecha roja), correspondiente a una vaca con endometritis



Muestra de citología endometrial con presencia de polimorfonucleares neutrófilos (PMN)

Imágenes cedidas por la Unidad de Reproducción y Obstetricia de la Facultad de Veterinaria de Lugo

El procedimiento consiste en la introducción de un cepillo (*cytobrush*) en el interior del útero, protegido por un catéter recubierto con una camisa sanitaria. La muestra tomada se rota sobre un portaobjetos, se tiñe y se evalúa al microscopio. Esto permite determinar el porcentaje de PMN presentes en la muestra. El valor umbral sugerido para PMN como diagnóstico de ES depende del tiempo posparto y varía del 5 al 18 %. También se ha demostrado que un umbral general del 5 % de PMN puede aplicarse a todas las vacas entre los 21 y 62 días después del parto (Wagener *et al.*, 2017).

La combinación de la ecografía con la citología nos permite aumentar la precisión en el diagnóstico de las ES, ya que entre el 10 % y 20 % de las endometritis pasarían desapercibidos cuando se utiliza solo con la ecografía. Esto se debe a que la ecografía evalúa fundamentalmente la capacidad de vaciamiento uterino y no detecta la respuesta inflamatoria celular, como sí lo hace la citología (Quintela *et al.*, 2012).

Algunos estudios recientes han evaluado la utilidad de nuevos métodos de diagnóstico como las tiras de análisis de esterasa leucocitaria. Permiten la detección de los gránulos de esterasa leucocitaria de los leucocitos, que, cuando entra en contacto con los reactivos de las tiras, catalizan una reacción química y provocan un cambio de color (Van Schyndel *et al.*, 2018).

Pese a la existencia de una gran variedad de métodos de diagnóstico, ninguno presenta una sensibilidad o especificidad del 100 % (Barlund *et al.*, 2008). Koyama *et al.*, (2018) llegaron a la conclusión

Tabla 1. Muestras positivas a endometritis según el porcentaje de polimorfonucleares neutrófilos (PMN)

Entre 21-33 días posparto	>18 % de PMN
Entre 34-47 días posparto	>10 % de PMN
Entre 40-60 días posparto	>5 % de PMN

Fuente: Kasimanickam *et al.*, 2004

de que la precisión en el diagnóstico mejora sustancialmente cuando se combinan varios métodos (Koyama *et al.*, 2018).

Aunque la recuperación espontánea es posible, los efectos perjudiciales de la endometritis son acumulativos y afectan al futuro rendimiento reproductivo de la hembra (Dubuc *et al.*, 2011). El objetivo de los tratamientos utilizados es reducir la carga de microorganismos patógenos, estimular los mecanismos de defensa uterinos para facilitar la reparación de los diversos daños producidos y restaurar la función reproductiva y el restablecimiento de la fertilidad (LeBlanc *et al.*, 2002).

A la hora de instaurar un tratamiento podemos organizarlos en dos etapas: resolver la infección mediante antibióticos y antimicrobianos y restaurar la función reproductiva con tratamientos hormonales.

Para eliminar la contaminación microbiana y reducir la inflamación se recurre a la administración intrauterina de agentes antimicrobianos, tratando de lograr altas concentraciones del principio activo en el foco de la infección. Entre los antibióticos de aplicación intrauterina se incluyen tetraciclinas, penicilinas, cefapirina, cloranfenicol, gentamicina, espectinomicina, florfenicol, ceftriaxona y cefquinoma. La combinación

de 2 o 3 antibióticos supone una ventaja en el tratamiento. La oxitetraciclina ha sido el tratamiento de elección, su administración intrauterina permite lograr altas concentraciones en la superficie de las carúnculas y del endometrio de forma inmediata. No obstante, por su efecto irritante, puede causar necrosis en el endometrio. Por ello, el uso de penicilinas puede ser preferible por su capacidad para penetrar a través de las diferentes capas del útero (Purohit *et al.*, 2015). Se debe tener en cuenta que la aplicación de esta terapia trae consigo el desarrollo de bacterias resistentes a estos fármacos. Actualmente constituyen una de las amenazas más serias para la salud pública. Se encontró que entre 1990 y 2021, más de un millón de personas murieron por infecciones resistentes a los medicamentos cada año, y esta cifra podría aumentar a casi 2 millones para 2050 (Naddaf, 2024).

Otras estrategias terapéuticas están encaminadas a estimular la respuesta inmunitaria, aumentar la actividad contráctil del miometrio o modular el microbioma uterino (Pascottini *et al.*, 2023). Las prostaglandinas han sido utilizadas durante mucho tiempo como uno de los tratamientos elegidos para combatir la endometritis bovina (Haimerl *et al.*, 2013). Su efecto terapéutico proviene de que, al ►

La vacuna que cambia la perspectiva en el control de la mastitis

 **Boehringer
Ingelheim**



Eficacia demostrada frente a *E.coli* y *S.aureus*

- Menos mastitis y menor gravedad
- RCS reducido
- Protección hasta 6 meses
- Solo 2 dosis en el secado

***Confianza avalada por la experiencia de
Boehringer Ingelheim, referentes en salud de la ubre***



Ficha Técnica

Lenzelta®

Transforma el paisaje de la mastitis

► ENTRE LAS MEDIDAS QUE SE DEBEN CONSIDERAR, DESTACA MANTENER UNA BUENA CONDICIÓN CORPORAL DURANTE EL PERIODO DE TRANSICIÓN, ASEGURANDO UN APOORTE NUTRICIONAL CORRECTO QUE GARANTICE UN ADECUADO PERFIL METABÓLICO TRAS EL PARTO



inducir el estro, aumenta la motilidad uterina, lo que favorece la expulsión física de la contaminación bacteriana y de los productos inflamatorios, e incrementa la actividad de los mecanismos uterinos de defensas (Galvão *et al.*, 2009).

Los inmunomoduladores son otra posible alternativa terapéutica al tener la capacidad de estimular la respuesta inmunitaria. Los usados más comúnmente en el tratamiento de la endometritis son los lipopolisacáridos, el suero de diferentes tipos (suero hiperinmune, suero calostrado), el plasma, extractos de PMN y sus componentes, filtrado libre de bacterias, glucógeno de ostra, leucotrieno B₄, factor estimulante de colonias de granulocitos (G-CSF) y macrófagos, y levamisol (Parikh *et al.*, 2022). Estas sustancias producen la estimulación del mecanismo de defensa uterino al aumentar la entrada de PMN en la luz uterina y una disminución significativa de la infección (Dhaliwal *et al.*, 2001). La principal desventaja que presentan es su limitada disponibilidad al continuar en fases experimentales (Dhaliwal *et al.*, 2001).

Terapias alternativas e innovadoras en fase de estudio

A su vez, se ha descrito que el tratamiento con ozono por vía intrauterina impide el crecimiento de las bacterias anaerobias, ejerce una acción bactericida e inactiva las bacterias, esporas y virus en pocos minutos. Además, se ha registrado que potencia el metabolismo del oxígeno en los tejidos, estimula la respuesta inmune local, fomentando una re-

cuperación más rápida (Constantin & Birtou, 2016). La evaluación de los parámetros reproductivos tras el tratamiento con ozono desveló una mejora del desempeño reproductivo; sin embargo, sigue siendo un tratamiento experimental que precisa de más investigación (Escandón *et al.*, 2020).

Otras terapias menos convencionales incluyen el uso de fitoterapia, interesante por sus efectos antibacterianos, antiinflamatorios y antioxidantes. Estas propiedades hacen que se hayan empleado en el tratamiento de las ES y para la mejora del rendimiento reproductivo. Entre los componentes más usados se encuentran, por ejemplo, neem (*Azadirachta indica*), ajo (*Allium sativum*), tulsi (*Ocimum tenuiflorum*), giloy (*Tinospora cordifolia*), cúrcuma (*Curcuma longa*) o el jengibre (*Zingiber officinale*). Pese a los resultados prometedores, aún se encuentra en período de estudio y validación (Paiano & Baruselli, 2022). También se ha visto que el uso de probióticos ofrece beneficios, como la mejora del sistema inmunitario (Genís *et al.*, 2017). Se ha demostrado que *Lactobacillus* se encuentra presente de forma fisiológica en la vagina de vacas lecheras. Su efecto beneficioso podría deberse a la modulación del ambiente vaginal, reduciendo bacterias patógenas que podrían migrar hacia el útero (Genís *et al.*, 2017).

Las opciones efectivas para el tratamiento de la endometritis siguen siendo limitadas, ya que la enfermedad puede persistir al final del tratamiento y se retrasa la recuperación.

En consecuencia, el tratamiento debería ser la última de las soluciones, y comenzar con la implementación de medidas efectivas de prevención y control (Umer *et al.*, 2022).

PREVENCIÓN Y CONTROL COMO PRIMERA LÍNEA DE DEFENSA

Entre las medidas que se deben considerar, destaca mantener una buena condición corporal durante el período de transición, asegurando un aporte nutricional correcto que garantice un adecuado perfil metabólico tras el parto. Un aporte nutricional deficiente conlleva alteraciones en la respuesta inmune de las vacas lecheras, lo que provoca alteraciones en el tráfico de los PMN y su capacidad fagocítica y reduce su capacidad para eliminar microorganismos (Alarcón *et al.*, 2020). Como se ha comentado anteriormente, los niveles elevados de NEFA, triacilglicéridos y niveles elevados de ácido β -hidroxibutirato son considerados factores de riesgo para la endometritis. También tienen una gran repercusión los desequilibrios minerales, ya que su deficiencia provoca en las vacas lecheras una disminución en la capacidad funcional de los PMN (Umer *et al.*, 2022; Yáñez *et al.*, 2022).

Es importante fomentar un buen manejo de la higiene para minimizar la entrada de microorganismos en la luz del útero durante el parto y el posparto. Por ello, es fundamental mantener una estricta higiene en las áreas de parto y en el alojamiento posterior, asegurando que las camas están limpias y reduciendo la contaminación bacteriana de la piel y el pelaje.

Además, deberemos asegurar que los animales disponen de un espacio de descanso suficiente y cómodo, evitar cambios continuos de alojamiento, reducir el estrés social, mantener una correcta ventilación y evitar el estrés térmico (LeBlanc *et al.*, 2011).

Todas estas medidas de manejo podrían minimizar significativamente la incidencia de endometritis, a la vez que reduciría las pérdidas económicas provocadas por el deterioro de los índices reproductivos, el coste del tratamiento y la eliminación prematura de las hembras afectadas (Umer *et al.*, 2022).

CONCLUSIÓN

En definitiva, la endometritis constituye una de las principales enfermedades reproductivas del ganado bovino lechero debido a su impacto negativo sobre la fertilidad y la rentabilidad de las explotaciones. Su aparición está relacionada con múltiples factores, entre ellos el desequilibrio inmunitario, el estrés metabólico y determinadas complicaciones del posparto. Además de reducir las tasas de preñez y aumentar el número de inseminaciones necesarias, las formas subclínicas pueden pasar desapercibidas si no se emplean métodos diagnósticos complementarios, como la ecografía y la citología endometrial.

Aunque los antibióticos y tratamientos hormonales siguen siendo las terapias más utilizadas, el aumento de las resistencias antimicrobianas ha impulsado la búsqueda de nuevas alternativas terapéuticas. No obstante, la prevención continúa siendo la herramienta más eficaz para el control de la enfermedad, mediante un adecuado manejo nutricional, una correcta higiene y buenas prácticas durante el parto y el posparto. ■

► LA PREVENCIÓN CONTINÚA SIENDO LA HERRAMIENTA MÁS EFICAZ PARA EL CONTROL DE LA ENFERMEDAD, MEDIANTE UN ADECUADO MANEJO NUTRICIONAL, UNA CORRECTA HIGIENE Y BUENAS PRÁCTICAS DURANTE EL PARTO Y EL POSPARTO

BIBLIOGRAFÍA

- Adnane *et al.* (2017) *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 41, 1–11.
- Alarcón *et al.* (2020) *Frontiers in Veterinary Science*, 7.
- Barlund *et al.* (2008) *Theriogenology*, 69(6).
- Constantin, T., & Birțoiu, I. A (2016) *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 10.
- De Boer *et al.* (2014) *Journal of Dairy Science*, 97(7).
- Denis-Robichaud, J., & Dubuc, J (2015) *Journal of Dairy Science*, 98(10).
- Dhaliwal *et al.* (2001) *Animal Reproduction Science*, 67(3–4), 135–152.
- Dohmen *et al.* (1995) *Theriogenology*, 43(8), 1379–1388.
- Dubuc *et al.* (2010) *Journal of Dairy Science*, 93(11), 5225–5233.
- Dubuc *et al.* (2011) *Journal of Dairy Science*, 94(3), 1325–1338.
- Escandón *et al.* (2020) *Tropical Animal Health and Production*, 52(5), 2523–2528.
- Galvão *et al.* (2009) *Journal of Dairy Science*, 92(10), 4906–4913.
- Genís *et al.* (2017) *Veterinary Microbiology*, 204, 174–179.
- Gilbert, R. O. (2012) *Reproduction, Fertility and Development*, 24(1), 252.
- Haimel, *et al.* (2013) *Journal of Dairy Science*, 96(5), 2973–2987.
- Hammon *et al.* (2006) *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 113(1–2), 21–29.
- Kasimanickam *et al.* (2004). In *Revue Méd. Vét* (Vol. 163).
- Koyama *et al.* (2018) *Theriogenology*, 119, 225–232.
- LeBlanc *et al.* (2002) *Journal of Dairy Science*, 85(9), 2223–2236.
- LeBlanc *et al.* (2002) *Journal of Dairy Science*, 85(9), 2237–2249.
- LeBlanc *et al.* (2011) *Theriogenology*, 76(9), 1610–1618.

- Lietaer *et al.* (2023) *Journal of Dairy Science*, 106(5), 3436–3447.
- McDougall *et al.* (2007) *Animal Reproduction Science*, 99(1–2), 9–23.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2024) [Informe anual]. Secretaría General Técnica
- Naddaf, M. (2024) *Nature*, 633(8031), 747–748.
- Negasee, K. A. (2020) *Veterinary Medicine – Open Journal*, 5(2), 51–56.
- Paiano, R. B., & Baruselli, P. S. (2022) *Tropical Animal Health and Production*, 54(2), 148.
- Parikh *et al.* (2022) *Animal Reproduction Update*, 2(2), 1–11.
- Pascottini *et al.* (2023) *Reproduction in Domestic Animals*, 58(S2), 49–71.
- Pleticha *et al.* (2009) *Journal of Dairy Science*, 92(11), 5429–5435.
- Purohit *et al.* (2015) *Theriogenology Insight - An International Journal of Reproduction in All Animals*, 5(1), 1.
- Quintela *et al.* (2012) *Reproduction in Domestic Animals*, 47(SUPPL.3), 34–44. <https://doi.org/10.1111/rda.12111>
- Quintela Arias *et al.* (2017) *Revisión Bibliográfica. Información Técnica Económica Agraria*, 113(3).
- Sheldon *et al.* (2006) *Theriogenology*, 65(8), 1516–1530.
- Sheldon *et al.* (2008) *The Veterinary Journal*, 176(1), 115–121.
- Umer *et al.* (2022) *Pakistan Journal of Agriculture, Agricultural Engineering and Veterinary Sciences*, 38(1), 57–64.
- Van Schyndel *et al.* (2018) *Theriogenology*, 120, 117–122.
- Wagener *et al.* (2017) *Theriogenology*, 94, 21–30.
- Williams *et al.* (2005) *Theriogenology*, 63(1), 102–117.
- Yáñez *et al.* (2022) *Animals*, 12(3), 242.

RAYADO Y PICADO de pasillos de establos

Marcos Villamide:
626 096 129



Marcos Villamide Construcciones S.L.U | Álvarez, s/n 27248 Pastoriza (Lugo)