

Prevalencia de las principales enfermedades uterinas postparto en vacas de doble propósito en trópico

Prevalence of main postpartum uterine diseases in dual purpose cows in the tropics

Lammoglia-Villagómez Miguel Ángel, Hernández-Carbajal Gabriela Romina, Chagoya-Fuentes Jorge Luis, Sánchez-Montes Sokani

Universidad Veracruzana, Campus Tuxpan, Carretera Tuxpan-Tampico km 7.5, Tuxpan, Veracruz, México. C.P. 92800

NOTA SOBRE LOS AUTORES

Lammoglia-Villagómez Miguel Ángel: mlammoglia@uv.mx,  <https://orcid.org/0000-0002-2958-0518>

Gabriela Romina Hernández-Carbajal: gabrielahernandez02@uv.mx,  <https://orcid.org/0000-0003-4760-3047>

Chagoya-Fuentes Jorge Luis: jochagoya@uv.mx,  <https://orcid.org/0000-0001-5139-6322>

Daniel Sokani Sánchez-Montes: danisanchez@uv.mx,  <https://orcid.org/0000-0001-6316-2187>

Esta investigación fue financiada con recursos de los autores.

Los autores no tienen ningún conflicto de interés al haber hecho esta investigación.

Remita cualquier duda sobre este artículo a Gabriela Romina Hernández-Carbajal.

RESUMEN

La prevalencia de patologías uterinas después del parto es común en vacas lecheras y el efecto de estas en los parámetros reproductivos es grave. En vacas de doble propósito en el trópico existe poca información del tema. El objetivo fue determinar la prevalencia y las principales enfermedades uterinas postparto en vacas de doble propósito en trópico. Los datos para este estudio fueron colectados durante cuatro años (2017–2021) en una unidad de producción pecuaria en el municipio de Tuxpan, Veracruz. Después del parto (n=308), las vacas fueron revisadas semanalmente por un Médico Veterinario Zootecnista (con experiencia profesional) para

Recibido: 02/02/2023

Aceptado: 17/05/2023

Publicado: 01/07/2023



Copyright © 2023 Lammoglia-Villagómez Miguel Ángel, Hernández-Carbajal Gabriela Romina, Chagoya-Fuentes Jorge Luis, Sánchez-Montes Daniel Sokani y Cabrera-Núñez Amalia.
Esta obra está protegida por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

determinar la salud uterina. Las patologías fueron registradas y las escalas utilizadas para valorar la severidad de estas fueron las descritas por Lima (2022) para metritis y Sheldon *et al.*, (2006) para endometritis. El análisis estadístico se realizó utilizando el software STATISTICA® 10. La prevalencia de patologías uterinas fue del 12 %. La prevalencia de patologías uterinas fue afectada ($p < 0.05$) por la semana de revisión y la mayor prevalencia se presentó en la primera semana postparto. Las patologías uterinas encontradas fueron retención de placenta y metritis. De acuerdo al grado de severidad de la metritis se encontró que el 43.3 % era de grado 1, 36.6 % de grado 2 y 20.0 % de grado 3, no se diagnosticaron grados 4 o 5. En conclusión, la prevalencia de patologías uterinas después del parto en vacas de doble propósito en trópico fue del 12.0 % y las dos principales patologías fueron retención de placenta y metritis.

Palabras clave: Retención de placenta, metritis, endometritis, vacas de doble propósito.

ABSTRACT

The prevalence of uterine pathologies after calving is common in dairy cows and their effect on reproductive parameters needs to be taken in consideration. In dual-purpose cows in the tropics there is little information on the subject. The objective was to determine the prevalence and the main postpartum uterine diseases in dual-purpose cows in the tropics. The data for this study were collected for four years (2017 - 2021) in a livestock production unit in Tuxpan, Veracruz. After calving ($n=308$), the cows were checked weekly by a veterinarian (with professional experience) to determine uterine health. The pathologies were recorded, and the degrees used to assess their severity were those described by Lima (2022) for metritis and that of Sheldon *et al.*, (2006) for endometritis. Statistical analysis was performed using the software STATISTICA 7. The prevalence of uterine pathologies was 12%. The prevalence of uterine pathologies was affected ($P < 0.05$) by week postpartum and the highest prevalence occurred in the first week after parturition. The disease postpartum pathologies found retained placenta and metritis. According to the degree of severity of metritis, 43.3% were grade 1, 36.6% were grade 2 and 20.0% were grade 3, and grades 4 or 5 were not diagnosed. In conclusion, the prevalence of uterine pathologies after parturition in dual-purpose cows in the tropics was 12.0% and the two main pathologies were retained placenta and metritis.

Keywords: Retained placenta, metritis, endometritis, dual purpose cows.

INTRODUCCIÓN

La contaminación del útero durante y después del parto ocurre en todas las vacas; sin embargo, solo el 50 % de las vacas lecheras logran controlar esta contaminación y evitar una infección uterina o sistémica ya que se ha reportado que una de cada dos vacas lecheras no logra resolver satisfactoriamente estos problemas posparto y terminan desarrollando patologías (LeBlanc, 2010). En general es muy común que las vacas lecheras presenten infecciones uterinas posparto las cuales tendrán consecuencias negativas en el desempeño reproductivo (Sheldon *et al.*, 2018).

Las principales patologías del aparato reproductor de la vaca lechera después del parto son: retención de placenta, metritis puerperal, metritis clínica, endometritis clínica y endometritis subclínica, estas enfermedades son muy comunes y se han asociado con una disminución la fertilidad (Galvão, 2018). Las vacas que tuvieron problemas de endometritis tuvieron hasta un 10 % menos fertilidad a primer servicio comparadas con las vacas sanas, además de que se incrementó un 3 % las vacas de desecho por problemas reproductivos (LeBlanc, 2010). Existen otros reportes que indican que las vacas lecheras que sufrieron padecimientos del orden reproductivo después del parto ya sea retención de placenta, metritis o endometritis tuvieron secuelas reproductivas a largo plazo. Estas vacas que sufrieron de alguna de estas patologías tuvieron mayor número de días abiertos, mayor número de servicios por concepción y un mayor intervalo entre partos (Elkjær *et al.*, 2013; Toni *et al.*, 2015).

En ganado de doble propósito y sobre todo en la zona norte del estado de Veracruz existen pocos reportes al respecto; Lammoglia *et al.*, (2021) reportaron una alta prevalencia de endometritis en vacas de doble propósito y además tuvieron un bajo desempeño reproductivo. Es necesario incrementar la investigación para determinar la prevalencia y las principales patologías del aparato reproductor posparto de la vaca de doble propósito ya que hay evidencia de que si existe el problema en la zona. El objetivo del estudio fue determinar la prevalencia y las principales enfermedades uterinas del postparto en vacas de doble propósito en el trópico

MATERIALES Y MÉTODOS

Los datos para este estudio fueron colectados durante un periodo comprendido de cuatro años (2017 – 2021) en una unidad de producción pecuaria (UPP) ubicada en el municipio de Tuxpan, Veracruz en un clima tropical, con una temperatura promedio anual de 24 °C. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 9 ° C a 32 ° C y rara vez baja a menos de 5 ° C o sube a más de 34 ° C. La UPP, cuenta con ganado vacuno de doble propósito de

heterosis *Bos taurus* x *Bos indicus* que se los cuales se manejan en un sistema de pastoreo intensivo de forrajes tropicales (*Cynodon plectostachyus* y *Brachiaria brizantha*) donde el ganado tiene libre acceso a sales minerales y agua limpia. Las vacas en producción láctea son ordeñadas en una sala de tipo Tándem una vez al día. Después del parto y por 30 días la vaca y su cría permanecieron juntas y la vaca no fue ordeñada, es decir, la cría tuvo libre acceso a la leche de la madre. Al mes, la vaca se incorporó al lote de ordeña y a la cría solo se le permitió amamantarse una vez al día. Las vacas fueron ordeñadas diariamente en la mañana y se dejó un cuarto sin ordeñar, el cual era para alimentar a la cría. Después de la ordeña se liberaron las vacas con sus crías al potrero donde permanecieron juntos hasta las 12 del día, posterior a ello se separaron y las crías fueron alojadas en una división con pasto, agua y techo a libre acceso.

Después del parto (n = 308), las vacas fueron revisadas por un Médico Veterinario Zootecnista (MVZ) con experiencia profesional para determinar la salud del aparato reproductor, la primera revisión se realizó la semana posterior al parto, la segunda revisión fue entre los días 22 – 28 postparto y la tercera revisión fue entre 36 a 42 días. Las vacas con problemas de salud uterina fueron clasificadas de acuerdo a la patología que el profesional registró y fueron retención de placenta, metritis y endometritis.

La metritis fue clasificada de acuerdo a Lima (2022) y se describe como: Metritis grado 1: La descarga vaginal contiene moco transparente y limpio; Metritis grado 2: La descarga vaginal contiene moco y presencia de algo de pus, pero más moco que pus; Metritis grado 3: La descarga vaginal es principalmente purulenta; Metritis grado 4: La descarga vaginal es purulenta con moco y sangre; Metritis 5 grado: La descarga vaginal es acuosa con moco y alto contenido de sangre y olor fétido (Imagen 1).



Imagen 1. Escala de clasificación de metritis de acuerdo a Lima (2022).

En tanto la clasificación de endometritis fue determinada de acuerdo a la escala descrita por Sheldon *et al.* (2006), en donde 0 fue calificada como no endometritis y 4 fue una endometritis severa (Imagen 2):

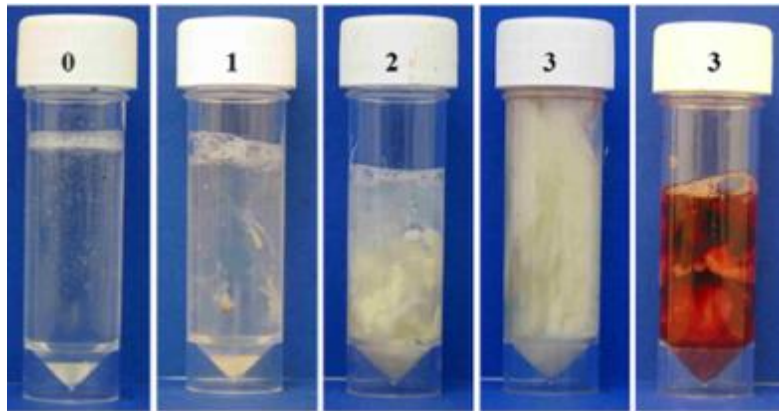


Imagen 2. Escala de clasificación de las endometritis clínicas basadas en la apariencia del flujo vaginal (Sheldon *et al.*, 2006).

Las vacas que fueron diagnosticadas con alguna patología del aparato reproductor fueron tratadas según el criterio del médico veterinario con medicamentos hormonales, antibióticos o ambos. Para estos grados de endometritis se hace un lavado intrauterino que tiene un efecto sinérgico en el tratamiento de estas patologías.

El tratamiento local consistió en la mezcla de los siguientes medicamentos en una jeringa de 60 ml:

- Oxitetraciclina HCl (Hidrosoluble) (20 mg / kg p. v.)
- 5 ml. de Peróxido de Hidrogeno (H_2O_2) o agua oxigenada
- 35 ml. De Suero Salino Hipertónico

Se localizó el cérvix mediante palpación rectal y se introdujo una pipeta especial por la vagina, atravesando el cérvix hasta llegar al cuerpo del útero una vez posicionada la pipeta, se conectó la jeringa y se irrigó la solución dentro del útero.

En el caso de que la vaca desarrolle fiebre ($> 39,5^\circ C$), se aplicaron antibióticos sistémicos (Ceftiofur 1 mg / kg p.v.) vía subcutánea durante 3 – 4 días (Lefebvre, 2012).

El tratamiento de la metritis suele ser igual que para retención de placenta, aunque existen dudas sobre la eficacia de un tratamiento local. En la actualidad se están probando otros fármacos como el ketoprofeno para la metritis; no obstante, el tratamiento de elección aún sigue siendo la antibioterapia. El cipionato de estradiol se ha utilizado para el tratamiento de vacas lecheras afectadas de metritis o endometritis. El protocolo para el uso extralabel de estradiol cipionato es

de 4 mg IM para vacas que tienen problemas reproductivos posparto durante los primeros 10 a 25 días después del parto (Smith, 2009).

El análisis estadístico se realizó utilizando el software STATISTICA 10 y se realizó una estadística descriptiva además de obtener una prevalencia de las principales enfermedades del aparato reproductor de la vaca.

RESULTADOS

En la primera semana después del parto fueron diagnosticadas 37 vacas con patologías del útero de un total de 308. La prevalencia de patologías reproductivas en la primera semana después del parto en vacas de doble propósito en trópico fue del 12 % (Figura 1); un total de 271 vacas fueron diagnosticadas como sanas (Figura 1).

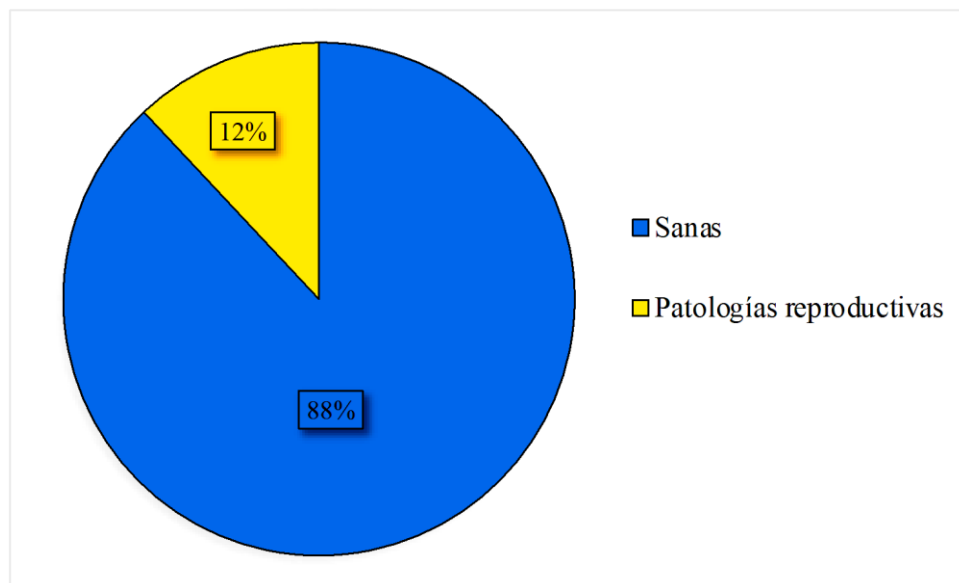


Figura 1. Porcentaje de patologías uterinas en la primera semana después del parto en vacas de doble propósito en el trópico (n=308).

Todas las vacas tuvieron una evaluación de salud uterina la primera semana después del parto y dos veces más con 14 días de diferencia (a los 22 a 28 y 36 a 42 días posparto). Las vacas que fueron diagnosticadas con alguna patología reproductiva fueron tratadas y revisadas en los periodos mencionados. La prevalencia de patologías uterinas fue afectada ($p < 0.05$) por la semana de revisión (Figura 2). La mayor prevalencia se presentó en la primera semana después del parto

y posteriormente la prevalencia disminuyó siendo probable como efecto de los tratamientos (Figura 2).

Las patologías uterinas que se encontraron en el estudio fueron retención de membranas placentarias o retención de placenta y metritis, de estas la retención de placenta se encontró en un menor porcentaje ($p < 0.05$) comparada con la metritis (Figura 3) y no se diagnosticó ningún caso de endometritis (Figura 3).

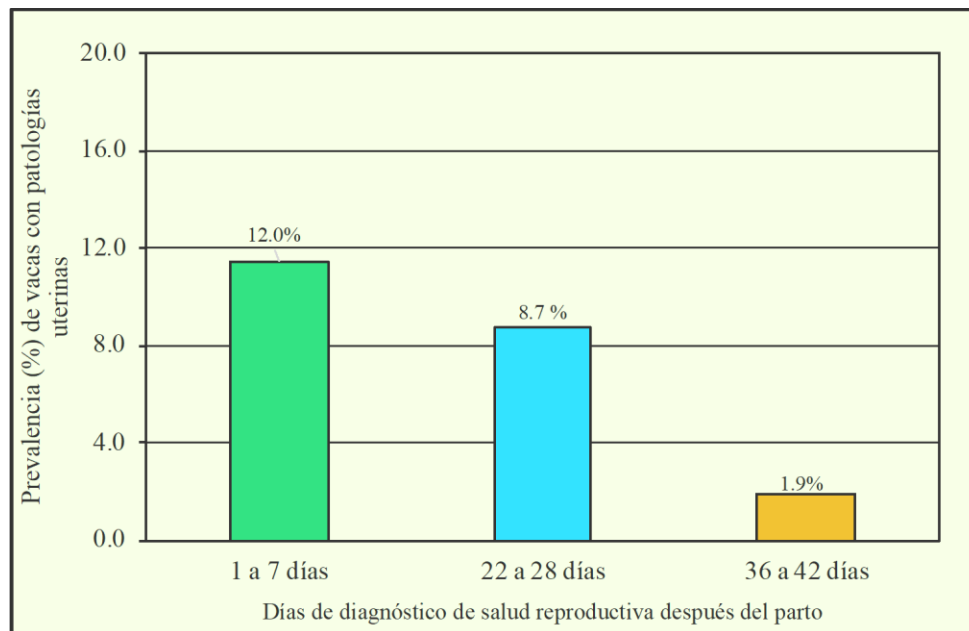


Figura 2. Prevalencia de patologías uterinas afectada ($p < 0.05$) por la semana de diagnóstico posparto en vacas de doble propósito en trópico.

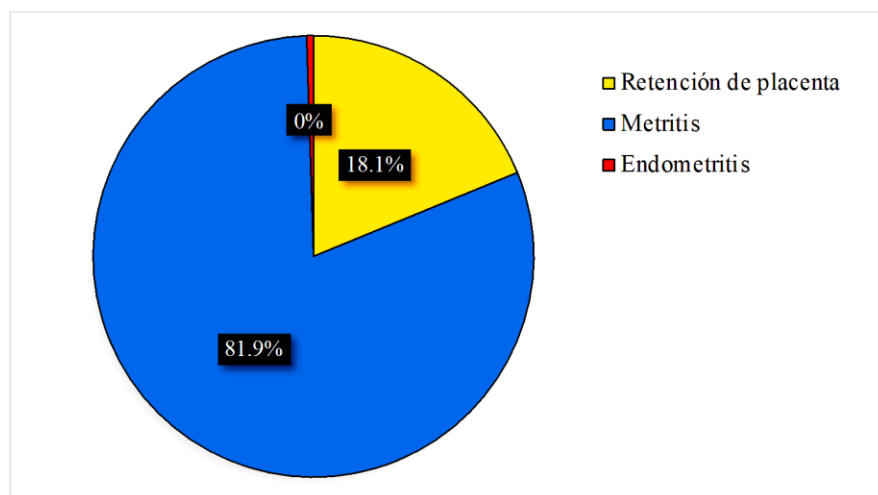


Figura 3. Patologías uterinas encontradas durante las primeras semanas posparto en vacas de doble propósito en trópico.

La metritis fue clasificada según la severidad de esta y se encontraron diferentes porcentajes de acuerdo al grado (Tabla 1). Metritis 1 con una prevalencia del 43.3 % como una metritis ligera y se encontró en la primera semana después del parto; metritis grado 2 con 36.6 % con metritis de grado medio y se encontró en la primera semana posparto y metritis grado 3 con una prevalencia del 20.0 % una metritis más severa y se encontró una en la primera semana después del parto (Tabla1). También hubo un efecto ($p < 0.05$) por periodo de revisión y los porcentajes fueron disminuyendo conforme pasaron las semanas después del parto (Tabla 1).

Grado de metritis	Días de la evaluación del tracto reproductivo		
	1 a 7 días	22 a 28 días	36 a 42 días
1	43.30% ^a	26.70% ^b	3.30% ^c
2	36.60% ^a	43.30% ^a	10.00% ^d
3	20.00% ^b	16.70% ^c	0.00% ^c

Tabla 1. Porcentaje de metritis de acuerdo al grado de severidad afectado ($p < 0.05$) por el periodo de revisión uterina en vacas de doble propósito en trópico (porcentajes con diferente letra por fila y columna difieren ($p < 0.05$)).

DISCUSIÓN

La prevalencia de patologías del sistema reproductor en vacas lecheras después del parto es un problema a nivel global y se estima que un alto porcentaje de ellas sufran alguno o varios de estos padecimientos después del parto. En este estudio se encontró una prevalencia de patologías reproductivas del 12 % que es relativa baja comparada con otros reportes, Rosales y Ametaj (2021) reportaron que el 21 % de las vacas lecheras sufrían algún padecimiento reproductivo los primeros diez días después del parto. Otros reportes que indican una prevalencia aún mayor que varían entre 36 – 50 %, estos reportes fueron en vacas lecheras especializadas y en sistemas de producción intensiva (Sheldon *et al.*, 2008; Bradford *et al.*, 2015). En vacas de doble propósito existen pocos reportes, Lammoglia *et al.*, (2021) reportaron una prevalencia del 26.9%, las diferencias entre este estudio y los reportados en ganado lechero especializado y en sistemas de producción intensiva puede ser debido a que las vacas lecheras especializadas tienen un mayor

estrés desde el periodo de secado hasta después del parto. Estas vacas durante estos periodos de secado, parto y posparto sufren cambios de grupos, de corral y de alimentación y este tipo de estrés puede llevar a una inmunosupresión y como consecuencia una mayor prevalencia de enfermedades del sistema reproductivo (Aleri *et al.*, 2016). En cuanto a la comparación con otras vacas de doble propósito, en este estudio se encontró una menor prevalencia. Esto puede ser explicado por diferencias en el manejo de los hatos en donde se realizaron las investigaciones (Lammoglia *et al.*, 2021). Las patologías reproductivas después del parto se consideran principalmente patologías ocasionadas por una inmunosupresión que además de ser ocasionada por procesos fisiológicos propios de parto puede acentuarse por situaciones de estrés y diferencias en manejo entre estos estudios de vacas de doble propósito pudo influir en los resultados (Aleri *et al.*, 2016; Braford *et al.*, 2015).

En este estudio se encontró que las principales patologías reproductivas fueron retención de placenta y metritis y no se encontró ningún caso de endometritis. La prevalencia de retención de placenta (18.1 %) fue menor que la de metritis (81.9 %) y de esta se encontraron tres diferentes grados: Grado 1 (43.3 % de los casos); grado 2 (36.6 %) y grado 3 (20.0 %) y no se encontró ningún caso de metritis con grado 4 o 5 de acuerdo con el criterio de Lima (2022). En el caso de retención de placenta estos resultados son similares a los reportados en vacas lecheras especializadas en donde en el estudio de Dervishi *et al.*, (2016) encontraron un 15 %. En este estudio se encontró una prevalencia muy elevada de metritis (81.9 %). Esta prevalencia está por arriba de reportes en ganado lechero especializado en donde se ha reportado una prevalencia máxima de 40 % (Jeon *et al.*, 2015; Sheldon *et al.*, 2006). En el caso de endometritis en este estudio no se reportó un solo caso y en otros estudios se han reportado una prevalencia hasta del 20 % (Deguillaume *et al.*, 2012).

Existe una amplia diferencia entre los resultados de este estudio comparado con otros reportes en especial en patologías de metritis y endometritis. Las definiciones y diagnóstico de estas patologías suelen crear posibles diferencias; sin embargo, la metritis es una inflamación uterina que abarca el endometrio, glándulas y músculos que lo rodean y suele presentarse en las primeras tres semanas después del parto, mientras que la endometritis es una inflamación solo del endometrio y se presenta después de la tercera semana después del parto (Cui *et al.*, 2019). El diagnóstico práctico clínico de metritis se realiza valorando la cantidad de pus, moco y/o sangre y olor de la descarga vaginal, si se realiza la prueba de endometritis de acuerdo con Sheldon *et al.*, (2006) es muy similar ya que también se basa en las características que presenta la descarga vaginal. La

diferencia para determinar si es una patología o la otra, la determinan los días después del parto. Si se realiza la prueba de endometritis por pruebas de laboratorio primero se obtiene un raspado del endometrio por medio de citobrush, se realiza el conteo de la población de polimorfonucleares y se relaciona con los días después del parto y de esta manera se determina la presencia o no de endometritis. A mayor número de días después del parto debe haber una menor población de polimorfonucleares. En un reporte de vacas de doble propósito en trópico se reportó una incidencia de endometritis de 0 – 2 % aunque este diagnóstico se realizó utilizando la prueba de laboratorio y contando la población de polimorfonucleares y considerando más de 30 días después del parto y la prevalencia de este estudio fue baja (Cabrera, 2015). Es posible que si en este estudio algunas vacas con endometritis se hayan definido como metritis y por ello no se obtuvo ningún caso de endometritis y una alta prevalencia de metritis.

Es importante mencionar que de acuerdo con las definiciones de metritis, endometritis y métodos de diagnóstico puede haber una diferencia en los resultados de las prevalencias, existen por lo menos un reporte que menciona que la incidencia de metritis depende de la definición de la enfermedad (Sheldon y Dobson, 2004).

Es importante resaltar que si existen patologías reproductivas después del parto en vacas de doble propósito en el trópico y que es recomendable establecer protocolos rutinarios de revisión reproductiva durante el postparto de estas vacas para poder identificar las vacas con patologías y poder darles tratamiento y seguimiento adecuados. Esto es de suma importancia porque las consecuencias de las patologías reproductivas que sufren las vacas después del parto tienen secuelas en los parámetros reproductivos a mediano y largo plazo. Las vacas que tienen patologías reproductivas después del parto como retención de placenta, metritis y/o endometritis tienen un mayor número de días abiertos, más servicios por concepción y un prolongado intervalo entre partos (Vallejo-Timaran *et al.*, 2017; Toni *et al.*, 2015). Igualmente, estas consecuencias negativas en parámetros reproductivos fueron reportadas en vacas de doble propósito (Lammoglia *et al.*, 2021).

CONCLUSIÓN

La prevalencia de patologías uterinas después del parto en vacas de doble propósito fue del 12.0% y las dos principales patologías que se encontraron en este estudio fueron retención de placenta y metritis y no se diagnosticó ningún caso de endometritis. En el caso de metritis se diagnosticaron vacas con grado 1, 2 y 3 y ningún grado 4 y 5.

También se puede concluir que debido a la similitud en las características del diagnóstico de metritis y endometritis algunos casos clínicos se hayan definido como metritis cuando en realidad fueron endometritis. Se recomendaría difundir entre los Médicos Veterinarios Zootecnistas que se dedican a bovinos las diferencias en el diagnóstico de estas dos patologías para poder diferenciarlas y llevar registros más exactos de estas.

Las patologías uterinas de parto tienen consecuencias a mediano y largo plazo en el desempeño reproductivo por lo que se recomienda a los Médicos Veterinarios Zootecnistas dedicados a bovinos establecer protocolos rutinarios de revisión del tracto reproductivo después del parto y tratamientos en caso de diagnosticar alguna patología.

LITERATURA CITADA

- Aleri, J.W., Hine, B.C. y Pyman, M.F. 2016. Periparturient immunosuppression and strategies to improve dairy cow health during the periparturient period. *Research in Veterinary Sci.* 108: 8-17. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2016.07.007>
- Bradford, B.J., Yuan, K., Farney, J.K., Mamedova, L.K. y Carpenter, A.J. 2015. Invited review: Inflammation during the transition to lactation: New adventures with an old flame. *J. Dairy Sci.* 98(10):6631-6650. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-9683>
- Cabrera, R. 2015. Efectos del grado de endometritis subclínica determinado por la técnica de citobrush en la fertilidad de vacas híbridas en un empadre de 90 días en el trópico de Veracruz. Tesis de licenciatura MVZ, Universidad Veracruzana.
- Cui, L., Wang, H., Ding, Y., Li, J. y Li, J. 2019. Changes in the blood routine, biochemical indexes and the pro-inflammatory cytokine expressions of peripheral leukocytes in postpartum dairy cows with metritis. *BMC Veterinary Research* volume. 15 (1):1-10. 15:157 <https://doi.org/10.1186/s12917-019-1912-y>
- Deguillaume, L., Geffré, A., Desquilbet, L., Dizien, A., Thoumire, S., VorniereC., Constant, F., Fournier, R. y Chastant-Maillard, S. 2012. Effect of endocervical inflammation on days to conception in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 95:1776-1783. <https://doi.org/10.3168/jds.2011-4602>
- Dervishi, E., Zhang, G., Hailemariam, D., Dunn, SM. y Ametaj, BN. 2016. Occurrence of retained placenta is preceded by an inflammatory state and alteration of energy metabolism in transition dairy cows. *J. Anim. Sci. and Biotechnology* 2016:7-26. <https://doi.org/10.1186/s40104-016-0085-9>

- Elkjær K, Labouriau R, Ancker ML, Gustafsson H, Callesen H. 2013. Large-scale study on effects of metritis on reproduction in Danish Holstein cows. *J Dairy Sci.* 96:372–377. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5584>
- Galvão, K. 2018. Postpartum uterine diseases in dairy cows. *Animal Reproduction (AR)*, 9(3):290–296.
- Jeon, S.J., Vieira-Neto, A., Gobikrushanth, M., Daetz, R., Mingoti, R.D., Parize, A.C.B., de Freitas, S.L., da Costa, A.N.L., Bicalho, R.C. Y Lima, S. 2015. Uterine microbiota progression from calving until establishment of metritis in dairy cows. *Appl. Environ. Micro.* 81:6324–6332. <https://doi.org/10.1128/AEM.01753-15>
- Lammoglia, M.Á., Avalos, I., Cabrera, A., Rojas, M.R., Garcez, N. y Tabarez, A. 2021. Indicators of immunosuppression peripartum in dual purpose cows in the tropics affected health, productive and reproductive parameters. *Animal Reproduction*, 18:361–370. <https://doi.org/10.1590/1984-3143-AR2021-0040>
- Leblanc, S. 2010. Evaluación de la asociación del nivel de producción de leche con el desempeño reproductivo en ganado lechero. *Revista de Reproducción y Desarrollo*, 56 (S), S1–S7.
- Lefebvre, R. C., & Stock, A. E. 2012. Therapeutic efficiency of antibiotics and prostaglandin F2 α in postpartum dairy cows with clinical endometritis: an evidence-based evaluation. *The Veterinary clinics of North America. Food animal practice*, 28(1), 79–ix. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2012.01.002>
- Lima, F. 2022. Metritis in production animals. *MSD Veterinary Manual* 1–14. [En línea]: <https://www.msdsvetmanual.com/reproductive-system/uterine-diseases-in-production-animals/metritis-in-production-animals#:~:text=Metritis%20is%20often%20associated%20with,proper%20hygiene%2C%20and%20uterine%20prolapse>
- Rosales, E.B. Y Ametaj, B.N. 2021. Reproductive tract infections in dairy cows: Can probiotics curb down the incidence rate? *Dairy* 2(1):40–64. <https://doi.org/10.3390/dairy2010004>
- Sheldon, I., y Owens, S. 2018. Postpartum uterine infection and endometritis in dairy cattle. *Animal Reproduction. Animal Reprod.* 14(3):622–629. <https://doi.org/10.21451/1984-3143-AR1006>
- Sheldon, I., Lewis, G., LeBlanc, S. y Gilbert, R. 2006. Defining postpartum uterine disease in cattle. *Theriogenology* 65(8):1516–1530. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2005.08.021>
- Sheldon, I.M. y Dobson, H. 2004. Postpartum uterine health in cattle. *Anim. Reprod. Sci.* 82:295–306. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2004.04.006>

Smith, B.P. 2009. Large Animal International Medicine, fourth ed. Mosby Elsevier, St. Louis, MO, ISBN 978-0-323-04297-0

Toni, F., Vincenti, L., Ricci, A. y Schukken, H. 2015. Postpartum uterine diseases and their impacts on conception and days open in dairy herds in Italy. *Theriogenology* 84(7):1206-14. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2015.06.022>

Vallejo-Timarán, DA., Benavides J., Murillo, D., Astaiza, J. y Chavez, C. 2017. Efecto de las enfermedades en posparto temprano sobre el intervalo parto concepción: un estudio de cohorte en vacas lecheras de Pasto, Colombia. *CES Med Vet Zootec.* 12(1):33-43. <https://doi.org/10.21615/cesmvz.12.1.3>.

Copyright © 2023 Lammoglia-Villagómez Miguel Ángel, Hernández-Carbajal Gabriela Romina, Chagoya-Fuentes Jorge Luis, Sánchez-Montes Daniel Sokani y Cabrera-Núñez Amalia.



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)