

Capítulo XLVII

Enfermedad inflamatoria uterina posparto: una afección poco considerada en los sistemas ganaderos Doble Propósito del Llano venezolano

José R. Pérez Machado

En todos los sistemas de producción ganadera, el principal objetivo reproductivo es alcanzar un intervalo entre partos de 12 a 13 meses. Para ello las vacas deben preñarse nuevamente dentro de 90 a 120 días posparto, lo cual implica que tendrían que reiniciar sus ciclos estrales y ovular, así como restaurar la normalidad estructural y funcional de su tracto reproductivo dentro de ese periodo. La aparición de afecciones en el tracto reproductivo podrían afectar la funcionabilidad y retrasar el reinicio de su actividad reproductiva. Los trastornos reproductivos más importantes que presentan las vacas lecheras durante el posparto son: la enfermedad inflamatoria uterina (metritis y endometritis) y los problemas relacionados con la actividad ovárica (ovulación retrasada y anestro posparto prolongado) (Sheldon *et al.*, 2006).

La importancia de la enfermedad inflamatoria uterina (EIU) en vacas, radica en su elevada prevalencia, que oscila desde 35 a 50% hacia la tercera semana posparto (Le Blanc, 2012) hasta 26 al 74% a los 40 días posparto (Pinedo *et al.*, 2013), lo que se asocia a una disminución del 20% de la tasa de fertilidad, alargamiento en 30 días o más del intervalo parto-concepción y con un incremento de 3% de la tasa de eliminación (Le Blanc *et al.*, 2002), lo que finalmente resulta en un incremento de los costos de producción.

Es una constante que 90 a 95% de las hembras bovinas de razas lecheras, sufren contaminación del tracto reproductivo después del parto, por patógenos presentes en el ambiente y en sus genitales externos (Le Blanc, 2010). A pesar de esta situación, la aparición y tipo de enfermedad uterina, dependerá del grado de contaminación bacteriana, su persistencia y del nivel de afectación que alcance a sufrir el tejido uterino, lo que a su vez estará determinado por el balance entre la patogenicidad de las bacterias involucradas y principalmente por el nivel de respuesta inmunológica de la hembra. La respuesta inmune, a su vez estará condicionada por el desbalance metabólico posparto y dependerá directamente del nivel de reservas grasas disponibles para el exigente periodo de transición, que comprende las tres semanas pre y post parto, durante

las cuales ocurren el mayor porcentaje de alteraciones de salud y metabólicas en la vida productiva de las vacas, las que directamente afectarán su fertilidad.

El sistema inmune, juega rol primordial en todos estos procesos, además de estar encargado de diferenciar la respuesta de cada individuo en particular, permitiendo la pronta recuperación y el reinicio de la actividad reproductiva o la persistencia de la afección. Una apropiada respuesta inmune puede estar condicionada por factores predisponentes como: nutrición, condición corporal, edad, tipo racial, manejo y producción de leche, pero también por factores determinantes como, enfermedades infecciosas y la ocasional ocurrencia de otros trastornos como distocia, retención placentaria o cetosis, durante y después del parto.

A nivel tropical y más específicamente en sistemas doble propósito es muy poco el conocimiento que tenemos de estas patologías. En estos sistemas de producción ganadera coexisten todos los factores predisponentes para la aparición de EIU posparto, sumadas a las condiciones de manejo tradicional que consideran como naturales las afecciones que retardan el reinicio de la actividad reproductiva después del parto y depositan toda la responsabilidad sobre la resistencia natural (respuesta inmune) que pueda tener la vaca. Por esta razón es necesario ampliar las investigaciones que permitan conocer las características e incidencia de EIU, validar estrategias para la prevención y métodos de diagnóstico precoz aplicables, en estos sistemas de producción que representan el mayor porcentaje de la ganadería en la región llanera y resto del país.

CLASIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LA ENFERMEDAD INFLAMATORIA UTERINA POSPARTO

En los sistemas de producción ganadera son varias las afecciones que pueden aparecer durante el periodo de involución uterina posparto en la vaca, siendo común que solo los cuadros clínicos muy evidentes, sean tomados en cuenta, diagnosticados y tratados; los cuadros sub-clínicos pasan inadvertidos, aunque podrían llegar a convertirse en trastornos crónicos, afectar el sistema endocrino y en conjunto, producir alteraciones de la fertilidad. El diagnóstico precoz y la prevención de afecciones que puedan llegar a comprometer la producción en los rebaños, es mucho más rentable que un tratamiento tardío, evitando la consecuente pérdida de tiempo productivo. En numerosos estudios durante los últimos 30 años, los términos metritis y endometritis han sido utilizados en forma indistinta sin llegar a identificar o diferenciar cada caso particular. Por lo tanto, se hizo necesaria la definición práctica de las enfermedades uterinas, con base en criterios diagnósticos que permitan identificar las vacas, que ciertamente en el futuro podrían presentar una disminución de su eficiencia reproductiva. Esto se ha solucionado de forma parcial al proponer una definición clínica de las enfermedades uterinas en el postparto bovino (Sheldon *et al.*, 2009). La Metritis (MET) posparto puede ser dividida en dos tipos:

1. **Metritis Clínica (MC).** Se considera cuando el útero se palpa agrandado, con secreción de moco vaginal fétido, no acompañado de fiebre y signos sistémicos de enfermedad durante los 4 primeros días posparto (Sheldon *et al.*, 2006).
2. **Metritis Puerperal (MP).** Se define como, útero anormalmente agrandado, sin tono, con una profusa descarga rojo-marrón y fétida, asociada con signos clínicos

de enfermedad sistémica (disminución en la producción de leche, signos de toxemia) y temperatura superior a 39,5°C, dentro de los 14 días posparto. Por lo común, estas vacas no ovulan durante este periodo posparto, pero en los casos de vacas que ovulan y presentan cuerpo lúteo, podrían estar predispuestas a sufrir de piometra (Gilbert, 2008). La MP ocurre con más frecuencia en vacas de primer parto y afecta la producción de leche al inicio de lactación, pero tiene un periodo compensatorio al final de la lactancia.

Piometra. Se ha definido como la acumulación de material purulento en el lumen del útero con la presencia de un cuerpo lúteo y el cérvix cerrado. Esta condición es provocada por el fallo del endometrio dañado para secretar niveles adecuados de Prostaglandina F2 alfa (PgF2 α). Ocurre con mayor frecuencia en vacas que al menos han ovulado una vez después del parto. Son diversos los signos de enfermedad que puede evidenciar la vaca con piometra (Sheldon *et al.*, 2006).

Endometritis. Es una inflamación de las capas de tejido endometrial del útero, sin la presencia de signos sistémicos de enfermedad, asociada a infecciones bacterianas sufridas durante el periodo posparto (Le Blanc *et al.*, 2002). La endometritis infecciosa bovina se considera la principal y más común afección posparto en la vaca (Chapwanya *et al.*, 2008), pudiendo ser clasificada como clínica y subclínica. La endometritis clínica (EC) se caracteriza por una descarga uterina purulenta (> 50% pus) detectable por vaginoscopia, ecosonografía o inspección manual. A partir de los 21 días, el cérvix es mayor a 7,5 cm de diámetro, observándose una mayor descarga muco-purulenta (aproximadamente 50% pus, 50% mucus) detectable en la vagina, después de los 26 días posparto (Gilbert, 2008). Las vacas con EC entre los días 15 a 30 del posparto, como consecuencia van a tener mayor número de días vacíos y una menor fertilidad en los primeros 100 días posparto.

La endometritis subclínica (ES) no presenta evidencias clínicas de su presencia y solo puede ser diagnosticada por la presencia > 18% de neutrófilos, si la muestra de citología uterina fue colectada entre los 21-33 días posparto, > 10% de neutrófilos en muestras colectadas a los 34-47 días posparto (Sheldon *et al.*, 2006) y > 5% de neutrófilos en muestras entre los 48-62 días posparto (Madoz *et al.*, 2008).

PARTICULARIDADES DE LOS SISTEMAS GANADEROS DOBLE PROPÓSITO EN EL LLANO VENEZOLANO

Los índices reproductivos de los rebaños de sistemas doble propósito en los llanos venezolanos no han mejorado a pesar del tiempo y del diagnóstico del problema, mostrando con mayor frecuencia largos periodos parto-concepción y parto-parto. Cuando buscamos conocer las causas de dicha situación, podemos estar seguros que en su gran mayoría las unidades de producción se clasifican según el nivel gerencial, tecnológico y en consecuencia productivo, como muy bajo, bajo o medio.

Las razones para este estancamiento son múltiples, pero en general, se puede atribuir al profuso manejo tradicional que impera en los productores y que les hace resistentes a aplicar las mínimas prácticas tecnológicas que le permitan adaptarse al cambio y aplicar tecnologías simples que les anime a mejorar la producción bajo las condiciones adversas del medio. Esta resistencia a la aplicación de estrategias o pro-

gramas sanitarios, nutricionales y reproductivos además de negarse a llevar registros, finalmente termina afectando el principal objetivo reproductivo de todo sistema de producción ganadera, como es el de alcanzar un intervalo entre partos de 12 a 13 meses, alargándolo en 3 o más meses.

Estos sistemas tradicionales basan su manejo en el pastoreo y dependen de la estacionalidad, la cual determina la disponibilidad de recursos alimenticios, por lo que es común observar que las vacas llegan al parto con pobre condición corporal ($CC < 2$), lo que provoca mayor intensidad en el balance energético negativo (BEN), que sufren todas las vacas tres semanas pre y posparto, independientemente de su raza, tipo, función y nivel productivo. Es de esperar que estas vacas con pobre CC, alta movilización de grasa de reserva (ácidos grasos no esterificados), que a su vez promueven la disminución del consumo, a lo que se suma la pobre calidad nutricional del alimento lo que determina una baja concentración de IGF-1 y leptina circulante, todo lo cual deriva en intervalos más largos para recuperar la actividad ovárica y en consecuencia, largos intervalos entre partos. Es también posible que el BEN estuviera involucrado con la aparición de la enfermedad uterina inflamatoria (MET y EC), reduciendo las oportunidades de éxito de la terapia antibiótica contra la enfermedad, al alterar negativamente la respuesta inmune.

Al preguntarse porque los productores de sistemas doble propósito no notan y corrigen esta situación, la respuesta está en su escaso conocimiento de la dinámica de estas patologías en sistemas tropicales y al imperante manejo reproductivo tradicional, en el cual no se realiza ninguna evaluación posparto de las vacas y solo se identifican las vacas que realmente presentan cuadros clínicos manifiestos y evidentes. Es clara la ausencia de planes sanitarios, de registros y la baja incidencia de afecciones reproductivas en los animales *Bos indicus* y sus cruces, a todo lo que se suman las particularidades de la EIU que distraen las consecuencias productivas de la aparición de esta patología.

La EIU en sus diferentes grados o forma de presentación, en un alto porcentaje de los casos presenta en su inicio un periodo agudo, que generalmente va seguido de la recuperación espontánea días después. Giuliadori (2011) indicó que la probabilidad de que los animales afectados de MET se curen, aumenta a medida que transcurre el tiempo posparto (aproximadamente 2% por día posparto), siendo mayor en las vacas que no muestran fiebre. Como para el productor tradicional esta situación es común, entonces solo se preocupan de las vacas que por manifestar fiebre y decaimiento bajan la producción de leche.

En el caso de EC se observó que su incidencia disminuyó durante el período de estudio, disminuyendo del 54,6% a los 21 días posparto al 33,0% a los 31 días posparto y finalmente del 14% a los 41 días posparto (Giuliadori, 2011). Recientemente, se ha informado que aproximadamente el 70% de las vacas se recupera de EC de manera espontánea en el período posparto (Plontzke *et al.*, 2011). La falta de efecto de la EC sobre el estatus metabólico parece razonable debido a que esta enfermedad está restringida sólo a la mucosa del útero y por tanto, no se acompaña de signos sistémicos como temperatura, depresión y anorexia (Sheldon *et al.*, 2006). En este caso, la espontánea recuperación y la no presencia de afecciones manifiestas en la vaca hacen pasar desapercibida la patología frente al productor.

Las vacas afectadas con EC presentan intervalos parto-concepción aproximadamente 70 días más largos que en las vacas sanas, lo que se atribuye a la presencia de diversos mecanismos deletéreos: primero, por un retraso en el retorno a la ciclicidad postparto observado en las vacas con EC (Mateus *et al.*, 2002; Sheldon *et al.*, 2002); segundo, por la disminución del tamaño del cuerpo lúteo que sufren las vacas con EC y que lleva a que sean menores las concentraciones circulantes de Progesterona (P_4) (Williams *et al.*, 2007); tercero, mediante la perturbación del ambiente intrauterino causada por la inflamación (Bondurant, 1999); y por último, por perjudicar directamente el desarrollo del embrión (Soto *et al.*, 2003). Los periodos largos de anestro y de los intervalos parto-concepción ampliamente extensos, son comunes en sistemas doble propósito, por lo que el productor los entiende como normales.

HALLAZGOS SOBRE LA ENFERMEDAD INFLAMATORIA UTERINA POSPARTO EN SISTEMAS DOBLE PROPÓSITO DEL LLANO VENEZOLANO

Es muy poca la información, sobre la incidencia de esta importante afección en el país, a pesar de eso los investigadores no dudan en considerar a la endometritis como la segunda causa de afecciones reproductivas en la ganadería del trópico, pero en la práctica es poco considerada. Domínguez *et al.* (2008), evidenciaron en rebaños mestizos (*Bos taurus* x *Bos indicus*), con diferente nivel de CC ($> 2,5$ y $< 2,5$), un efecto significativo ($P < 0,01$) entre la presencia de cuerpo lúteo (CL) con la variable característica de la secreción uterina (CSU) en el análisis de regresión de Cox (Cuadro 1); además, las vacas con mayores grados de enfermedad uterina, determinados por las características de las secreciones uterinas (CSU) presentaron 1,58 veces más ausencias de cuerpos lúteos, durante el periodo de 45 días posparto, lo cual también estuvo correlacionado con bajos niveles de condición corporal preparto, por lo que, al final, este grupo alcanzó apenas un 20% de preñez a los 120 días posparto.

Cuadro 1

Regresión de Cox mostrando relación entre aparición de CL y covariables de tratamiento (T) y características de las secreciones uterinas CSU

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Wald Chi ²	Probabilidad
T	0,06	0,11	0,29	0,50
CSU	0,46	0,1	18,84	0,01

Pérez (2009) comparó grupos de diferente tipología racial, G1 (vacas mestizas *Bos taurus* x *Bos indicus* con producción de leche > 6 l/día) vs G2 (mestizas con producción de leche < 5 l/día) y G3 (Brahmán con ordeño), en sistemas de producción doble propósito en la región centro llanera (Cuadro 2).

Cuando se comparó el efecto de la CC (alta vs baja) sobre la aparición de diferentes CSU, el grado de la citología cervical y preñez a los 120 días posparto, entre los grupos G1 y G2 (*Test Kruskal Wallis*), se pudo determinar que a menor CC, menor es el número de vacas preñadas ($P < 0,01$) (Cuadro 3); así mismo, se evidenció una correlación positiva (*Kendall's* 0,01) entre CC y preñez.

Cuadro 2

Grupos de vacas paridas, por localidad, tipología racial y sistema de manejo

Vacas G1 FAGRO	Vacas G2 Altagracia	Vacas G3 Las Mercedes	Vacas G4 Las Mercedes
n=19	n=24	n=28	n=30
$3/4-3/8$ Holstein \times $1/4-1/8$ Brahman.	Mestizas <i>Bos taurus</i> \times <i>Bos indicus</i> .	F_1 \times Brahman	Brahman pura
> 6 L/día	> 6 L/día	< 5 L/día	1 a 2 L/día (estacional)
Manejo altamente intervenido.	Manejo poco intervenido.	Manejo poco intervenido.	Manejo poco intervenido.

Cuadro 3

Efecto de condición corporal sobre secreciones uterinas, grado de la citología cervical, preñez y manejo, en grupos G1/G2
(Análisis de Variancia, Test de Kruskal Wallis)

Estadístico	Secreciones Uterinas	Citología	Preñez	Manejo
Chi ²	1,910	0,693	9,687	0,029
Df	1	1	1	1
Signif	0,167	0,405	0,002*	0,865

* Efecto significativo (0,01).

En el mismo grupo de vacas, se pudo evidenciar una correlación negativa entre las variables condición corporal al parto y el tipo de secreción uterina (*Kendall's* 0,01), demostrando que la menor condición corporal al parto se relacionó con la presencia de secreciones uterinas con características (color y olor), que estarán asociadas a mayor presencia de afecciones inflamatorias uterinas y en consecuencia, a un retardo en la involución uterina (Cuadro 4).

Cuadro 4

Análisis de Correlación entre Manejo, Condición Corporal y Secreción Uterina, en grupos G1/G2 (n=43) (Test de Kendall)

Parámetros	Manejo	Condición Corporal	Secreción Uterina
Manejo	1,000	0,026 (0,865)	-0,260 (0,082)
Condición corporal	0,026 (0,865)	1,000	-0,207 (0,167)
Secreción uterina	-0,260 (0,082)	-0,207 (0,167)	1,000
Citología	0,560 (0,001)	-0,126 (0,405)	0,485 (0,001)**
Preñez	0,181 (0,240)	0,480 (0,002)**	-0,202 (0,177)

** Correlación altamente significativa.

Cuando se comparó los grupos de diferente tipo racial y el nivel de producción lechera se determinó el efecto del tipo racial sobre la CC ($P < 0,001$) y la existencia de una tendencia de tipo racial para influir sobre el grado de SU ($P < 0,01$), en el periodo entre 30 y 45 días posparto. Estos resultados coincidieron con trabajos previos (Galvis

et al., 2007; Novotny et al., 2008) en vacas de alta producción de leche, lo que permite especular que el comportamiento de las vacas mestizas en sistemas doble propósito de la región llanera, también demuestran relación entre el nivel de producción de leche, la CC y el grado de inflamación uterina durante el periodo posparto temprano (Cuadro 5).

Cuadro 5
Comparación del efecto de Tipología Racial sobre Condición Corporal y Secreción Uterina, en grupos G1/G2, G3 y G4 (Análisis de Variancia por Test Kruskal Wallis)

Estadístico	Secreciones uterinas	Condición corporal
Chi-cuadrado	6,126	11,164
Df.	2	2
Significancia	0,047	0,004*

* Efecto significativo (0,01).

Cuando se agruparon G1 y G2 (vacas con mayor componente genético *Bos taurus*) para ser comparados con G3 y G4 (vacas con mayor componente genético *Bos indicus*), se determinó la existencia de una correlación negativa altamente significativa entre las variables CC y SU (*Kendall's* 0,01) para el grupo compuesto por vacas G1 y G2, lo que indica que este grupo cuando presenta menor CC tiende a mostrar mayor susceptibilidad a sufrir de enfermedad inflamatoria uterina (Cuadro 6). En el experimento se pudo observar una muy baja incidencia de secreciones uterinas anormales en G4 (vacas *Brahman*), concordando con las observaciones de Santos et al. (2009) quienes destacaron la capacidad de las vacas *Bos indicus*, para recuperarse más rápidamente de los procesos inflamatorios posparto.

Cuadro 6
Análisis de Correlación entre Tipología Racial, Manejo, Condición Corporal y Secreción Uterina, grupos (G1/G2), G3, G4 (Test de Kendall) (N° = 101)

Parámetros	Condición Corporal	Secreción Uterina
Tipología Racial	0,315 (0,001)**	0,198 (0,03)
Manejo	-0,279 (0,003)**	-0,174 (0,064)
Condición corporal	1,00	-0,311 (0,002)**
Secreción uterina	-0,311 (0,002)**	1,00

** Correlación altamente significativa.

En un reciente ensayo realizado en sistemas doble propósito del estado Barinas, Pérez (2014) reportó la ausencia de efecto de la raza (*Carora*, *Siboney*, *F1 (H×Br)* y *Gyr*, con baja CC < 3 (Fattet & Jaurena, 1988) sobre la probabilidad de sufrir diferentes grados de inflamación endometrial en la quinta semana posparto, resultados que contrastan con los antes presentados, pero que refuerzan la importancia de la CC como factor predisponente de la aparición de enfermedad inflamatoria uterina posparto.

Estos resultados se aplican para la generalidad de las unidades de producción nacional, donde las vacas sin distinción de raza, en su mayoría paren con niveles medios a bajos de CC.

En los mismos grupos de vacas de diferentes razas se pudo observar un comportamiento similar en cuanto a la cantidad de vacas clasificadas por citología, como sanas (cito 0), con endometritis subclínica (cito 1) y con endometritis clínica (cito2), respectivamente (Figura 1), durante el periodo de 33 a 40 días posparto y se determinó la presencia de 57,5% casos de vacas con afecciones inflamatorias posparto, de las cuales el 39,3% fueron de endometritis subclínica; estos resultados fueron superiores a los 35-50% de patologías inflamatorias en la tercera semana posparto reportados por Le Blanc (2012) en vacas Holstein en Canadá e inferiores al 26-74 %, para los 40 días posparto reportados por Pinedo *et al.* (2013) en vacas Holstein en USA.

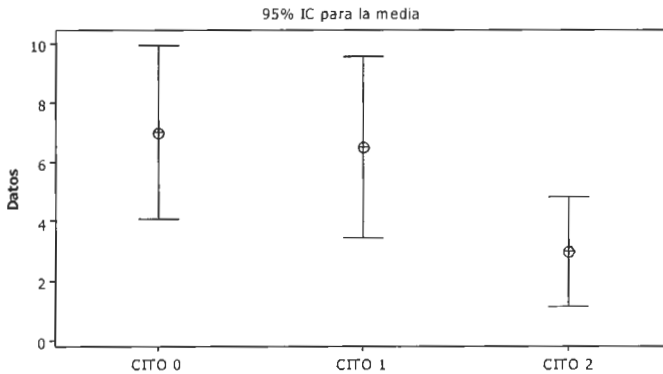


Figura 1. Intervalos de cito 0, cito 1 y cito 2, en la población total de vacas del ensayo.

En el mismo estudio, Pérez (2014) encontró que al analizar el efecto de grado de inflamación endometrial sobre el reinicio de la actividad ovárica, las vacas sanas presentaron mayor número de folículos (F3) con diámetros > 10 mm, que las vacas con diagnóstico citológico de endometritis clínica, las cuales no presentaron F3. Esto demuestra la relación entre sistema inmunológico (respuesta inflamatoria uterina) y el reinicio de la actividad ovárica, además señaló que esta relación no presentó diferencias entre razas, manejadas en las mismas condiciones.

¿QUÉ HACER PARA DIAGNOSTICAR Y PREVENIR LA ENFERMEDAD INFLAMATORIA UTERINA POSPARTO EN SISTEMAS DOBLE PROPÓSITO?

Lo primero es crear conciencia en los productores, de la presencia e importancia de la EIU sobre la productividad en sistemas doble propósito, también en la importancia del control de los factores que predisponen la aparición de EIU durante el posparto como una baja CC al parto, higiene de las instalaciones, enfermedades asociadas a la reproducción (Brucellosis, Leptospirosis, IVR/BVD), distocias, retención placentaria y otras. Para esto se requiere hacer énfasis en la aplicación de planes de alimentación, sanitarios y reproductivos que promueven su prevención.

Es importante promover la aplicación rutinaria de revisiones posparto, para evaluar el proceso de involución uterina, así como involucrar a encargados, obreros y ordeñadores en la observación de las secreciones presentes en la región vulvar de las vacas recién paridas. La evaluación de las características de secreciones uterinas (CSU) ha sido la técnica de diagnóstico más práctica y más utilizada, puesto que la presencia de pus se correlaciona con la carga de bacterias patógenas halladas en el útero (LeBlanc *et al.*, 2002; Williams *et al.*, 2007). La CSU ha demostrado una correlación altamente significativa con el grado de citología (Pérez, 2009) y con la CC, además de efecto significativo ($P < 0,01$) de la presencia de cuerpo lúteo (Domínguez *et al.*, 2008).

La CSU puede ser categorizada de la siguiente manera: CSU 0=moco normal, claro y translúcido; CSU 1=moco con flóculos de pus; CSU 2=moco mucopurulento, sin olor fétido; y CSU 3=moco marrón-rojizo acuoso o purulento con olor fétido (Williams *et al.*, 2005), como se señalan a continuación en la Figura 2 (CSU 0, 2 y 3).

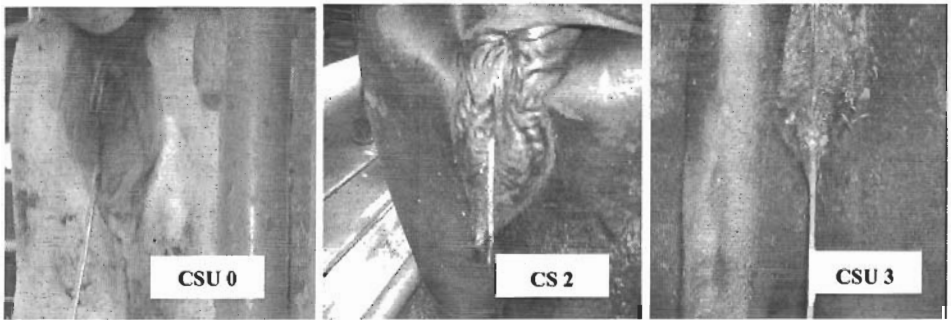


Figura 2. Características de las secreciones uterinas posparto (30-45 días posparto) a nivel de labios vulvares.

La identificación de CSU permite diagnosticar los casos de EC: CSU 1, 2 y 3 a partir de los 21 días posparto en adelante (Sheldon *et al.*, 2006). Casos de MP en vacas que presentaron CSU 3 y fiebre 5-7 días posparto; y por último, de MC, en las que con CSU 3 no tuvieron fiebre (Sheldon *et al.*, 2006).

Muchos otros métodos han sido evaluados para diagnosticar el tipo y/o grado de las afecciones uterinas en la vaca, realizando muestreos a diferentes niveles del tracto reproductivo. Los más reportados son la observación de secreciones cervicales ayudados por el espejo vaginal, la citología por diferentes técnicas (hisopos, lavado uterino con soluciones fisiológicas, metri check y últimamente citobrush), además de la biopsia endometrial y el uso de la evaluación ecosonográfica (Kasimanickan *et al.*, 2004; 2005).

Comparada con los métodos diagnósticos anteriores, la citología cervical o uterina, ha demostrado ser el método más eficiente y exacto. Barlund *et al.* (2008) mostró la sensibilidad y especificidad de diferentes métodos o test diagnósticos para endometritis en vacas a los 150 días posparto, destacando las ventajas del método de citología por cepillo (citobrush), frente a test como la vaginoscopia, citología por lavado uterino, ultrasonografía de líquido uterino y las características uterinas (Cuadro 7).

Cuadro 7
Comparación de las ventajas y desventajas de los métodos diagnósticos para la endometritis sub clínica

Técnica	Facilidad de uso	Tiempo de resultado	Sensibilidad relativa	Especificidad relativa
Palpación rectal	++++	++++	+	+++
Vaginoscopia	+++	++++	++	+++
Ultrasonografía	+++	++++	++	++++
Citología (citobrush)	+	+	+++	++++
Citología (Lavado)	++	++	+++	++++

Estos resultados demuestran la sensibilidad y alta especificidad de la citología uterina, en el diagnóstico de las diferentes afecciones infecciosas y/o inflamatorias, durante el periodo posparto en la vaca, en comparación a otros métodos diagnósticos; sin embargo, la citología solo está recomendada para ser interpretada por personal profesional especializado.

CONCLUSIONES

Las investigaciones realizadas en sistemas ganaderos doble propósito de rebaños nacionales ubicados en la región llanera de Venezuela, con diferente tipo racial, nivel de alimentación y sistema de manejo, han demostrado la existencia de una alta incidencia de enfermedad inflamatoria uterina posparto y una elevada relación de esta afección con la baja condición corporal preparto, que a su vez influencia el comportamiento metabólico, hormonal y reproductivo posparto de las vacas afectadas por estas patologías, a la vez que altera el proceso de involución uterina y el reinicio de la actividad ovárica posparto. El conocimiento adquirido puede servir para orientar a los productores y técnicos en la selección de vacas resistentes a EIU, en la aplicación de estrategias de manejo como el secado y la suplementación estratégica para mejorar la condición corporal para el momento del parto, la evaluación clínica rutinaria posparto, así como en la aplicación de métodos diagnósticos como la citología uterina o la observación de las características de las secreciones vaginales, con el fin de detectar en estadios tempranos del posparto la aparición de la EIU. De esa forma podría evitarse que se afecten los índices reproductivos y la productividad de los rebaños en la región llanera de Venezuela.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barlund C, Carruthers T, Waldner C, Palmer, C. 2008. A comparison of diagnostic techniques for postpartum endometritis in dairy cattle. *Theriogenology* 69(6): 714-723.
- Bondurant R. 1999. Inflammation in the Bovine Female Reproductive Tract. *J Anim Sci* 77: 101-110.
- Chapwanya A, Meade K, Doherty M, Callanan, J, Mee J, O'Farrelly C. 2008. Expression of Innate Immune Genes in Bovine Peripheral Blood Leucocytes (PBL): Relevance to

- Endometritis in postpartum Dairy Cows. Proc 25th World Buiatrics Congress. Budapest. Hungary. pp 888.
- Dominguez C, Ruiz A, Pérez R, Martínez N, Drescher K, Pinto L, Araneda R. 2008. Efecto de la condición corporal al parto y del nivel de alimentación sobre la involución uterina, actividad ovárica y preñez en vacas doble propósito. *Revista Científica, FCV-LUZ* 18 (1): 474.
- Fattet I, Jaurena M. 1988. El estado corporal de las vacas lecheras. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. pp 8.
- Galvis R, Munera E, Marín A. 2007. Influencia del mérito genético para la producción de leche en un hato Holstein sobre el balance energético, indicadores del metabolismo energético y la reactivación ovárica posparto. *Rev Colomb Cien Pec.* 20: 455-471.
- Gilbert RO. 2008. The host and nature of postpartum uterine disease in dairy cows. *Reprod Domest Anim* 43(3): 5.
- Giuliodori MJ. 2011. El periparto en las vacas lecheras: Balance energético, actividad ovárica, salud uterina y eficiencia reproductiva. Tesis de Doctorado. Universidad La Plata. Argentina. 110 pp.
- Kasimanickan R, Duffiel T, Foster R, Gartley C, Leslie K, Walton J, Johnson W. 2004. Endometrial cytology and ultrasonography for the detection of subclinical endometritis in postpartum dairy cows. *Theriogenology* 62 (1-2): 9-23.
- Kasimanickan R, Duffield T, Foster R, Gartley C, Leslie K, Walton J, Johnson W. 2005. A comparison of the cytobrush and uterine lavage techniques to evaluate endometrial cytology in clinically normal postpartum dairy cows. *Can Vet J* 46 (3): 255-259.
- LeBlanc, SJ. 2010. Monitoring Metabolic Health of Dairy Cattle in the Transition Period. *J Reprod Develop* 56: 29-35.
- LeBlanc SJ. 2012. Interactions of metabolism, inflammation, and reproductive tract health in the postpartum period in dairy cattle. *Reprod Domest Anim* 47 (5): 18-30.
- LeBlanc SJ, Duffield T, Leslie K, Bateman K, Keefe G, Walton J, Johnson W. 2002. Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis and its impact on reproductive performance in dairy cows. *J Dairy Sci* 85 (9): 2223-2236.
- Madoz L, Ploentzke J, Mejia M, Drillich M, Heuwieser W, La Sota L. 2008. Prevalence of clinical and subclinical endometritis in dairy cows and the impact in reproductive performance. *Reprod Domest Anim* 43(3): 51.
- Mateus L, Da Costa LL, Bernardo F, Silva JR. 2002. Influence of puerperal uterine infection on uterine involution and postpartum ovarian activity in dairy cows. *Reprod Domest Anim* 37: 31-35.
- Novotny F, Valocky I, Posivak J, Morvayova A, Iviciak J, Cernota S, Leso B. 2008. Comparison of plasma concentrations of insulin-like growth factor-I and blood metabolites in dairy cows with different milk production during periparturient period. *Reprod Domest Anim* 43(3): 56.
- Pérez J. 2009. Efecto de la tipología racial y manejo sobre condición corporal e involución uterina en vacas en sistemas doble propósito. Trabajo de ascenso. Universidad Rómulo Gallegos. San Juan de los Morros. Venezuela. 55 pp.
- Pérez J. 2014. Expresión del receptor de IGF-I en secreciones uterinas de vacas Carora, F1 (Holstein × Brahman) y Siboney durante el posparto temprano. Tesis de Doctorado. Escuela Socialista de Agricultura Tropical-INIA. Maracay Venezuela. 95 pp.

- Pinedo P, Galvão K, Seabury C. 2013. Innate immune gene variation and differential susceptibility to uterine diseases in Holstein cows. *Theriogenology* 80: 384-390.
- Plontzke J, Madoz L, De la Sota R, Heuwieser W, Drillich M. 2011. Prevalence of clinical endometritis and its impact on reproductive performance in grazing dairy cattle in Argentina. *Reprod Domest Anim* 46 (3): 377.
- Sheldon I, Noakes D, Rycroft A, Dobson H. 2002. Effect of postpartum manual examination of the vagina on uterine bacterial contamination in cows. *Vet Rec* 151: 531-534.
- Sheldon, I, Lewis, G, LeBlanc S, Gilbert R. 2006. Defining postpartum uterine disease in cattle. *Theriogenology* 65: 1516-1530.
- Sheldon M, Cronin J, Goetze L, Donofrio G, Schuberth H. 2009. Defining postpartum uterine disease and the mechanisms of infection and immunity in the female reproductive tract in cattle. *Biol Reprod* 81: 1025-1032.
- Santos N, Galvao K, Bittin S, Gilbert R. 2008. The significance of uterine *E. coli* infection in the early postpartum period of dairy cows. *Reprod Domest Anim* 43 (3): 63.
- Soto P, Natzke R, Hansen P. 2003. Actions of tumor necrosis factor-alpha on oocyte maturation and embryonic development in cattle. *Am J Reprod Immunol* 50: 380-388.
- Williams E, Fischer D, Noakes D, England C, Rycroft A, Dobson H, Sheldon I. 2007. The relationship between uterine pathogen growth density and ovarian function in the postpartum dairy cow. *Theriogenology* 68 (4): 549-559.