

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Departamento de Reproducción

**Manual de la materia: Práctica de profundización en
reproducción animal (Manejo reproductivo en bovinos
lecheros)**

Dr. Joel Hernández Cerón



Contenido

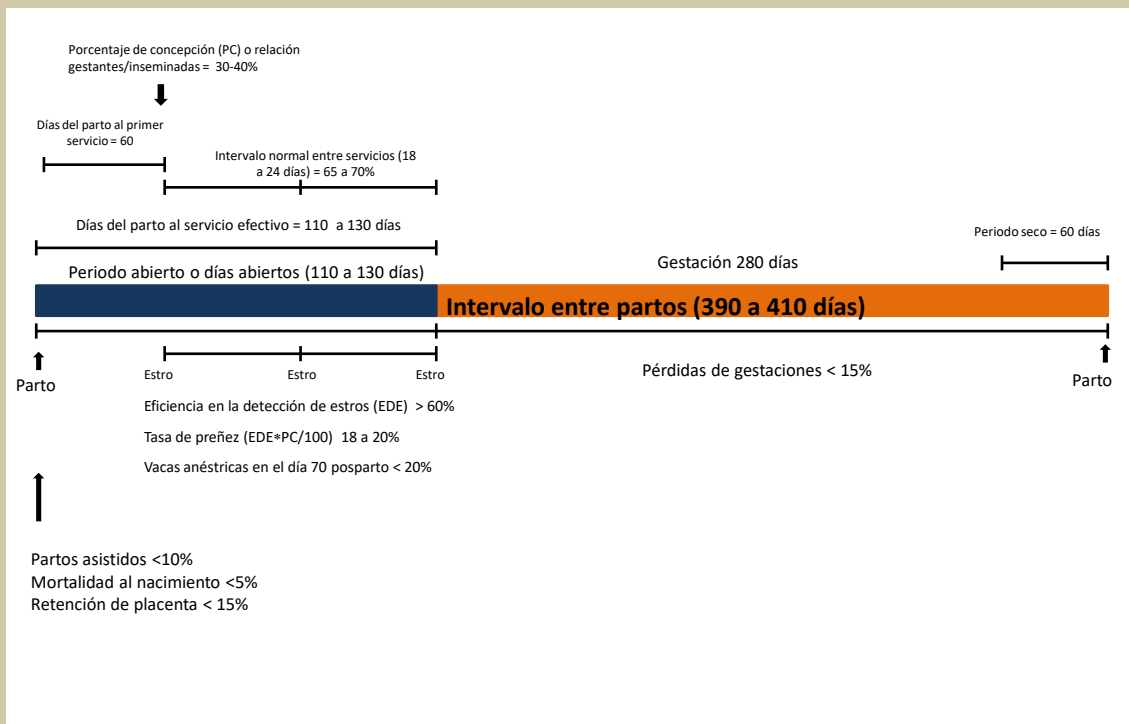
- 1.0 Introducción general
- 2.0 Objetivos generales
- 3.0 Vacas posparto
 - 3.1 Marco teórico
 - 3.2 Objetivo específico
 - 3.3 Actividades que el alumno realizará
 - 3.4 Habilidades y destrezas a adquirir
 - 3.5 Desarrollo de la práctica y material
 - 3.6 Evaluación
- 4.0 Vacas sin servicio en el día 60 posparto
 - 4.1 Marco teórico
 - 4.2 Objetivo específico
 - 4.3 Actividades que el alumno realizará
 - 4.4 Habilidades y destrezas a adquirir
 - 4.5 Desarrollo de la práctica y material
 - 4.6 Evaluación
- 5.0 Diagnóstico de gestación
 - 5.1 Marco teórico
 - 5.2 Objetivo específico
 - 5.3 Actividades que el alumno realizará
 - 5.4 Habilidades y destrezas a adquirir
 - 5.5 Desarrollo de la práctica y material
 - 5.6 Evaluación
- 6.0 Literatura recomendada

1.0 Introducción general

La eficiencia reproductiva en las vacas lecheras en sistemas intensivos es bastante pobre. Sólo basta tener en cuenta que tasa de preñez fluctúa entre 12 a 16%, es decir, en cada ciclo estral se logra preñar entre 12 y 16 vacas de 100 elegibles para inseminarse. El problema reproductivo se agrava cuando se pierde entre 10 y 20% de las gestaciones diagnosticadas en el día 45 posinseminación. La baja eficiencia reproductiva ha obligado a que las vacas se inseminen muy temprano después del parto, a costa de obtener bajos porcentajes de concepción y de sacrificar la producción de leche en aquellas vacas altas productoras que quedan gestantes en los primeros servicios.

El puerperio se define como el periodo comprendido entre el parto y la presentación del primer estro fértil. Durante el puerperio ocurren dos procesos: la involución uterina y el inicio de actividad ovárica posparto. En teoría para lograr una eficiencia reproductiva óptima, la vaca debe eliminar la placenta en las primeras 12 horas posparto, la involución uterina y la regeneración del endometrio se deben completar a más tardar el día 40 posparto y la vaca debe estar ciclando regularmente en el día 35 posparto. Los que trabajan con vacas lecheras saben que estas metas pertenecen a un mundo maravilloso, y no al que ellos enfrentan todos días, ya que de 15 a 20% de las vacas retienen la placenta, 50% de las vacas tienen alguna patología del puerperio y 30% de las vacas todavía no han iniciado la ciclicidad en el día 50 posparto. Con esto en contra, se debe preñar al 50% de las vacas en los primeros 100 días posparto (Figura 1). Para acercarse a la meta, es fundamental el diagnóstico y tratamiento oportuno de las patologías uterinas con el propósito de que la vaca esté en condiciones óptimas para ser inseminada. Una vez que termina el periodo voluntario de espera, se debe detectar el estro e inseminarse; posteriormente es necesario saber si quedó gestante y si mantiene la gestación hasta el parto. Este razonamiento elemental rige el manejo reproductivo de la vaca lechera.

Figura 1. Principales parámetros reproductivos en la vaca lechera.



El manejo reproductivo comienza con una previa identificación del ganado y con el registro de la información en tarjetas reproductivas (Figura 2). La tarjeta reproductiva facilita la captura y manejo de la información; en algunos hatos toman la información en libretas o en hojas tabuladas y después la capturan en la computadora. Independientemente del sistema de registro de la información, ésta debe ser clara y confiable.

Figura 2. Ejemplo de una tarjeta reproductiva.



En los programas de manejo reproductivo de hatos lecheros se revisan tres grupos de vacas: a) posparto, b) sin servicio (vacas no inseminadas en el día 60 posparto), y c) diagnóstico de gestación. Con base en este programa de manejo, se desarrolla en presente manual de prácticas.

2.0 Objetivo general

Conocer las técnicas de diagnóstico y tratamiento de los desórdenes reproductivos, así como los métodos de control artificial de la reproducción mediante la práctica en un hato lechero.

3.0. Vacas posparto

3.1 Marco teórico

La revisión posparto es una actividad que ocupa la mayor parte del tiempo que el veterinario invierte en la atención del hato. Todas las vacas se deben revisar por vía transrectal entre los días 10 y 15 posparto con el propósito de diagnosticar y atender oportunamente problemas del puerperio (Figura 3). Después del parto se presentan algunas patologías que retrasan la involución uterina y, por consiguiente, afectan el intervalo del parto al primer servicio.

Figura 3. Revisión posparto: a todas se les debe hacer un examen ginecológico a partir del día 15 posparto y se deben aplicar los tratamientos correspondientes hasta que el útero se encuentre sano (vaca limpia).



Retención de la placenta

La placenta se elimina durante las 12 horas siguientes al parto, la retención de la placenta por más de 24 horas se considera una patología. La retención de la placenta es una alteración frecuente del puerperio, la cual debe ser considerada como un signo clínico de diversas condiciones que pueden tener su origen en problemas de tipo infeccioso (abortos), metabólico (hipocalcemia,

cetosis, síndrome de la vaca gorda), deficiencias nutrimentales (selenio y vitamina E) y errores de manejo (demasiada intervención en los partos).

La incidencia de RP varía de 5 a 15% y depende, en gran parte, del estado de salud y manejo del hato (Figura 4). La RP es el principal factor de riesgo de las infecciones uterinas (metritis puerperal, metritis, endometritis y endometritis subclínica); también ocasiona un retraso del periodo del parto a la concepción y se asocia con una reducción del porcentaje de concepción en el primer servicio.

Figuras 4. Vaca con retención de placenta. Entre 10 y 15% de las vacas lecheras llegan a presentar ésta patología.



Patogenia

La placenta está unida al endometrio mediante las vellosidades coriónicas, las cuales se fijan a las carúnculas (unión carúncula-cotiledón). La unión entre estas estructuras es favorecida por colágeno y otras proteínas. Antes y durante el parto, se observa un incremento de la actividad de las enzimas proteolíticas

(colagenasa, tal vez la más importante), las cuales se encargan de separar el cotiledón de la carúncula. Posteriormente, la placenta se elimina mecánicamente por las contracciones uterinas después de la expulsión del feto.

La etiología y patogenia de la retención placentaria no se conoce. Una explicación propuesta consiste en que se debe a una falla de los mecanismos proteolíticos encargados de separar el cotiledón de la carúncula. Se ha observado que la actividad de la colagenasa en el cotiledón es mayor en las vacas que no retienen placenta que en las que la retienen. Se propone que algunos factores de riesgo de la retención placentaria podrían estar actuando mediante la disminución de la actividad de la colagenasa. Por otra parte, también las condiciones inflamatorias en la unión carúncula-cotiledón de origen infeccioso impiden la separación de la placenta.

Tratamientos

Existen diversos tratamientos como la remoción manual de la placenta en combinación con la aplicación local de antibióticos (infusiones intrauterinas) y la administración de productos hormonales (oxitócicos y $\text{PGF2}\alpha$). La remoción manual de la placenta, introduciendo la mano por vía vaginal, es el tratamiento más popular; sin embargo, no es el mejor, ya que ocasiona daños en el endometrio, que van desde ligeras hemorragias a hematomas, aun cuando no haya evidencias externas. Además, la remoción manual disminuye la capacidad fagocitaria de los leucocitos uterinos, lo que resulta en una metritis más severa y mayor retraso de la involución uterina.

Otro tratamiento consiste en cortar la placenta a nivel de la vulva; cuando la placenta se ha separado de las carúnculas, debido al proceso de descomposición del tejido, una ligera tracción de la placenta por la vulva es suficiente para retirarla, sin consecuencias. Sin excepción, estas vacas deben vigilarse por si presentan fiebre, y deben integrarse inmediatamente al programa de revisiones posparto, ya que seguramente desarrollarán metritis o endometritis. La administración de antibióticos depende del estado general de la vaca. Se debe tener siempre en mente que la RP es el principal factor de

riesgo de metritis, por lo que las vacas deben ser observadas para detectar oportunamente a aquellas que presenten fiebre. También se debe considerar que los antibióticos inhiben la putrefacción de las membranas fetales, lo que puede retrasar su expulsión. En caso de optar por la administración de antibióticos, se debe elegir la vía parenteral en vez de la intrauterina, ya que esta última provoca irritación del endometrio, lo cual se asocia con baja fertilidad.

Los tratamientos hormonales estimulan la movilidad uterina (oxitocina, estrógenos y $\text{PGF2}\alpha$); sin embargo, no hay evidencias clínicas en las que se demuestre su eficacia.

Prevención

Las estrategias de prevención de esta patología deben estar orientadas a disminuir la influencia de los factores de riesgo de la RP. Así, se debe disminuir la incidencia de abortos mediante programas eficaces de vacunación y bioseguridad; evitar periodos secos muy largos para que las vacas no lleguen obesas al parto; intervenir lo menos posible en los partos, y si se asiste, se debe hacer con estrictas medidas de higiene; ofrecer sales minerales de buena calidad y administrar antioxidantes antes del parto (vitamina E, selenio y beta carotenos).

Se han evaluado diferentes tratamientos con $\text{PGF2}\alpha$, para prevenir la retención placentaria y reducir el tiempo de involución uterina en vacas con puerperio anormal. Así, se han aplicado de una a dos inyecciones de $\text{PGF2}\alpha$ en las primeras horas posparto, pero los resultados han sido variables, lo cual ha creado controversia en la práctica clínica. En un estudio reciente se demostró que una inyección de $\text{PGF2}\alpha$ en las primeras 12 h posparto y una segunda inyección 48 h después, disminuyen la incidencia de retención de placenta.

Infecciones uterinas

Alrededor de 95 por ciento de las vacas desarrolla una infección uterina durante los primeros días posparto; sin embargo, la mayoría elimina las infecciones mediante sus mecanismos de defensa y solamente de 30 a 50% de

ellas desarrollan metritis o endometritis dentro de las tres primeras semanas. Las bacterias más frecuentes encontradas en procesos inflamatorios en útero son: *Trueperella pyogenes* (antes: *Arcanobacterium pyogenes*, *Actinomyces pyogenes* y *Corynebacterium pyogenes*), *Fusobacterium necrophorum* y *Escherichia coli*. Estas tres bacterias actúan sinérgicamente.

Metritis puerperal

La metritis puerperal es frecuente en las vacas que tuvieron retención placentaria. Esta patología se observa en las primeras tres semanas posparto y se caracteriza por la acumulación de secreciones en el lumen uterino de color rojo o café, acuosas, fétidas y retraso en la involución (Figura 5). Las vacas afectadas muestran signos de enfermedad sistémica (toxemia y fiebre >39.5 °C).

Figura 5. Secreción de una vaca con metritis puerperal. Esta secreción es abundante, acuosa y fétida; además, las vacas presentan fiebre.



Metritis

La metritis es el proceso inflamatorio que involucra las diferentes capas del útero (mucosa, muscular y serosa). Esta afección se presenta en los primeros 21 días posparto y se caracteriza por retraso en la involución uterina y secreciones purulentas, y no hay signos de enfermedad sistémica (Figura 6).

Figura 6. Secreción de una vaca con metritis. La secreción es purulenta, no hay fiebre; se observa un retraso en la involución uterina.



Endometritis

La endometritis se refiere a la inflamación de la mucosa uterina; clínicamente se caracteriza por un retraso de la involución uterina y por la presencia de exudado purulento o mucopurulento (Figura 7). Puede presentarse en los primeros 21 días posparto o más, sin presentar ninguna afectación en el estado clínico general.

Figura 7. Secreción vaginal de una vaca con endometritis. La secreción puede ser opaca o clara con algunas estrías de exudado purulento.



Endometritis subclínica

Es una inflamación crónica del endometrio sin signos clínicos. Se ha diagnosticado entre los días 30 y 40 posparto. El diagnóstico sólo se puede establecer mediante citologías uterinas. Esta condición afecta entre el 20 y 40% de las vacas (Figura 8). Los factores de riesgo identificados son la retención placentaria y metritis.

Figura 8. Secreción vaginal cristalina, propia de una vaca que ha sanado de cualquier patología del puerperio. No obstante, entre 20 y 40% de estas vacas pueden padecer endometritis subclínica en el día 40 posparto.



Diagnóstico

El diagnóstico se basa en la evaluación uterina mediante la palpación rectal, en la cual se revisa el grado de involución y las características de las secreciones. Además, es necesaria la evaluación clínica general, ya que las vacas con metritis durante los primeros 10 días posparto pueden presentar fiebre.

Otra forma de establecer el diagnóstico es mediante la evaluación de las secreciones uterinas sin la palpación rectal. Se puede hacer mediante la introducción de la mano por vía vaginal, previa limpieza de la región; aunque este método aparentemente puede representar riesgos, la experiencia en campo indica que es un método seguro y rápido. Otra posibilidad es mediante la vaginoscopía, este método permite la observación del cérvix y de las secreciones uterinas. Existe un instrumento (Metricheck) que se introduce por

la vagina y tiene en el extremo una campana atraumática que permite la recolección de las secreciones uterinas (Figura 9).

Figura 9. Metricheck se introduce por vía vaginal y se recolecta una muestra de la secreción uterina.



Tratamientos

Antibióticos

Los tratamientos intrauterinos con antibióticos se han utilizado durante muchos años y son una opción, siempre y cuando se consideren ciertos aspectos por ejemplo: que el útero es un medio anaerobio; que hay presencia de exudados y tejidos en descomposición y la existencia de una gran diversidad de bacterias que incluso algunas de ellas llegan a producir enzimas que inactivan a algunos antibióticos.

Al ser el útero un medio anaerobio, los antibióticos del grupo de los aminoglicósidos no son activos, puesto que necesitan oxígeno. Por otra parte, la acumulación de exudado purulento y desechos de tejidos en el útero inhiben la actividad de las sulfonamidas. Los nitrofuranos son efectivos contra *T. pyogenes*, sólo cuando se utilizan dosis muy altas; las dosis habituales nunca llegan a alcanzar la concentración mínima inhibitoria en el endometrio; además, no son activos en presencia de sangre o exudado purulento, son irritantes y se asocian con problemas de fertilidad.

La penicilina por vía intrauterina o parenteral es efectiva para curar infecciones entre los días 25 y 30 posparto; es decir, cuando se ha observado una disminución en la diversidad de especies bacterianas (menor probabilidad que alguna bacteria produzca penicilinasas) y predomina *T. pyogenes*, el cual es sensible a este antibiótico. Las formulaciones intrauterinas de cefalosporinas (cefapirina benzatínica) son eficaces en vacas con endometritis entre los días 15 a 20 posparto y no es necesario retirar la leche del mercado.

La tetraciclina es el antibiótico más utilizado por vía intrauterina debido a su amplio espectro y porque mantiene su actividad en las condiciones del útero posparto; no obstante, la probabilidad de resistencia bacteriana es alta debido a su uso continuo durante muchos años, además ocasiona daño en el endometrio y disminuye la fertilidad.

El problema más importante en la terapia antibiótica radica en fijar un criterio de cuáles animales verdaderamente la necesitan. En los casos de metritis puerperal no hay duda, estas vacas necesitan tratamientos con antibióticos por vía sistémica e intrauterina. Sin embargo, en los casos de metritis y endometritis tomar la decisión es difícil, ya que muchas vacas se curan sin ningún tratamiento. En la práctica, antes de administrar antibióticos a las vacas, se deben considerar algunos de los diversos factores: las características de las secreciones uterinas, los días posparto, el inicio de la actividad ovárica, la presencia de fiebre y la condición corporal.

Tratamientos hormonales

En la práctica, es frecuente la administración de estrógenos en casos de metritis, particularmente cuando el útero retiene mucho líquido. Se conoce que los estrógenos en condiciones fisiológicas favorecen la contractibilidad uterina y auxilian en la eliminación de las infecciones; sin embargo, en dosis farmacológicas el efecto es negativo. La administración de estrógenos puede contribuir a que las infecciones asciendan a los oviductos y provoquen salpingitis, adherencias ováricas e infertilidad.

La $PGF_{2\alpha}$ juega un papel importante en el parto y durante la involución uterina. En las vacas con puerperio normal, la duración de los niveles elevados de $PGF_{2\alpha}$ está correlacionada negativamente con el tiempo de involución uterina;

de esta manera entre más duren los niveles altos de $\text{PGF2}\alpha$ el tiempo de la involución uterina es menor. Además, la administración de $\text{PGF2}\alpha$ cada 12 horas del día 3 al 10 posparto acorta el periodo de la involución uterina.

En la práctica, se utiliza un programa basado en la administración sistemática de $\text{PGF2}\alpha$ a todas las vacas cada 14 días a partir del día 25 a 30 posparto. La luteólisis ocasionada por la $\text{PGF2}\alpha$ ayuda a la eliminación de las infecciones uterinas, ya que acorta el periodo de influencia de la progesterona y promueve una fase estrogénica. Cabe recordar que la progesterona suprime los mecanismos de defensa uterinos mientras que los estrógenos los activan.

Cabe señalar que alrededor de 30 por ciento de las vacas desarrolla cuerpos lúteos de vida larga (21 a 50 días) en los primeros ciclos posparto, bajo estas condiciones la inyección de $\text{PGF2}\alpha$, cada 14 días, acorta el ciclo estral y favorece la eliminación de las infecciones uterinas.

Piometra

Esta patología se desarrolla en las vacas que ovulan en los primeros 20 días posparto y simultáneamente padecen una infección uterina. Bajo estas condiciones, la progesterona favorece la proliferación bacteriana y cierra el cérvix, lo que ocasiona acumulación de exudado purulento en el útero. Los cambios ocasionados en el endometrio alteran la secreción de la $\text{PGF2}\alpha$, lo que resulta en persistencia del cuerpo lúteo y anestro. Las vacas con piometra responden muy bien al tratamiento con $\text{PGF2}\alpha$; una segunda inyección de esta hormona, 14 días después de la primera administración, acorta el periodo de recuperación (Figura 10).

Figura 10. Útero de una vaca con piometra. Se puede observar la presencia de un cuerpo lúteo y el exudado purulento. Un signo clínico de estas vacas es el anestro.



3.2 Objetivo específico

Comprender los procesos patológicos que ocurren durante el periodo posparto y su manejo clínico.

3.3 Actividades que el alumno realizará

- El alumno realizará el diagnóstico de las diferentes patologías posparto y aplicará los tratamientos indicados.

3.4 Habilidades y destrezas a adquirir

- El alumno determinará si una vaca tiene retención de placenta.
- El alumno diagnosticará casos de metritis y endometritis.
- El alumno aplicará tratamientos por vía intrauterina o sistémica.

3.5 Desarrollo de la práctica y material

- Manejo de tarjetas reproductivas.
- Selección de vacas para la revisión posparto.
- Examen ginecológico de las vacas posparto
- Aplicación de tratamientos por vía intrauterina o sistémica.

Materiales: Overol, botas, guantes de palpación rectal, termómetro, estetoscopio, vaginoscopio, metricheck.

3.6 Evaluación

La evaluación se realizará mediante una Rúbrica diseñada para la materia.

Rúbrica (1)

Conocimiento, habilidad o destreza a evaluar	Nulo (5)	Deficiente (6)	Nivel de habilidad o destreza adquiridos			
			Regular (7)	Bueno (8)	Notable (9)	Sobresaliente (10)
¿Puede diagnosticar una vaca con retención placentaria?						
¿Aplica el tratamiento correcto para la retención placentaria?						
¿Selecciona apropiadamente las vacas para la revisión reproductiva posparto?						
¿Diagnóstica correctamente a una vaca con metritis o endometritis?						
¿Administra los tratamientos farmacológicos adecuados para las diferentes patologías diagnosticadas?						

4.0 Vacas sin servicio en el día 60 posparto

4.1 Marco teórico

Después del parto las vacas lecheras tienen un periodo en el cual no presentan ciclos estrales. La duración de este periodo es variable y depende de diversos factores, tales como condición corporal, balance energético y producción de leche, por mencionar los más importantes. La primera ovulación ocurre en promedio a los 30 días posparto pero con un rango que va desde 20 días hasta 80 días posparto. Se espera que el periodo del parto a la primera ovulación sea lo más corto posible, ya que las vacas que ovulan más rápido después del parto tienen un mejor desempeño reproductivo.

Las vacas lecheras se deben inseminar una vez que presentan ciclos estrales y que termina el periodo voluntario de espera, es decir, el tiempo después del parto que debe transcurrir antes de realizar la primera inseminación. Es común que se realice la primera inseminación en el primer estro que se presenta después del día 50 posparto; sin embargo, la fertilidad lograda con este servicio es baja, por lo que en algunos casos se opta inseminar después del día 60 o 70.

La probabilidad de que la vaca sea inseminada depende de la eficiencia en la detección de estros. Es común que sólo se detecte el 50% de las vacas elegibles para mostrar estro. Por otro lado, hay vacas que por causas patológicas o por baja condición corporal, estén en anestro aún después que termina el periodo voluntario de espera. En la práctica se establece un día posparto para hacer un examen reproductivo en aquellas vacas que no han sido inseminadas. Generalmente la revisión de vacas no inseminadas en el día 60 posparto coincide con el final del periodo voluntario de espera, cabe señalar que a este grupo de vacas también se le llama grupo de vacas anéstricas o de “no calor”.

El manejo de estas vacas requiere del conocimiento de la fisiología ovárica. Durante esta revisión se pone especial atención en las características del útero y en las estructuras ováricas, ya que de ello depende el tratamiento que se debe aplicar (Figura 11). La descripción de los hallazgos a la palpación se

realiza mediante claves reproductivas, las cuales se registran en las tarjetas reproductivas.

La palpación comienza en el útero (U); es importante determinar si no hay gestación, posteriormente se evalúa la consistencia que puede ser normal (N), edematosa (E) o turgente (T). Después de evaluar el útero se procede a palpar los ovarios comenzando con el derecho (D) y posteriormente el izquierdo (I). A continuación se describen los diferentes hallazgos que se pueden encontrar y el tratamiento o manejo (Figura 12):

Figura 11. Útero de una vaca vacía. Se observa un cuerpo lúteo y un folículo en el ovario derecho. En el ovario izquierdo no se ven estructuras relevantes. Esta manera de describir el aparato reproductor de la vaca se hace por vía rectal y es la base del manejo de las vacas que se examinan en el día 60 posparto.



Hallazgos frecuentes

Útero normal con un cuerpo lúteo (CL) y folículos (F). El cuerpo lúteo se puede encontrar en cualquiera de los ovarios y de acuerdo con el día del diestro podrá tener folículos de diferente tamaño. Un ejemplo de registrar esta información es

mediante el uso de claves reproductivas como esta: UN DCL IF. La consistencia normal del útero (es normal cuando no hay edema o turgencia) se encuentra en vacas no gestantes durante el diestro o en vacas que están en anestro. El CL deforma el ovario y en algunos casos representa más de 50% de su tamaño. Determinar el tamaño del CL (CL2 o CL3) no tiene sentido práctico, pues en cualquiera de los dos casos el manejo es el mismo. El CL indica que la vaca está en cualquier día del diestro y obviamente que está ciclando. Es importante señalar que las estructuras mencionadas pueden estar en ovarios diferentes o bien en el mismo ovario. El hallazgo más importante en esta etapa es la presencia del cuerpo lúteo lo que permite el tratamiento con $PGF2\alpha$, lo cual resulta en la presentación del estro en las siguientes 48 a 120 h. Las vacas con cuerpo lúteo (diestro) es el estado fisiológico que se encuentra con mayor frecuencia en este grupo de vacas, pues ocupa 60% de los días del ciclo estral.

Útero edematoso y un folículo de 10 mm de diámetro (UE DCL₁ IF₁₀). El útero edematoso se puede encontrar en el proestro y metaestro. La presencia de un cuerpo lúteo pequeño o de consistencia dura indicaría que está en regresión. La combinación de estos hallazgos permite determinar que la vaca está en proestro. Las vacas que tienen estas características deben ser marcadas para que los trabajadores les pongan más atención, ya que presentarán el estro en los siguientes 2 a 5 días. Si la vaca no es observada en estro se deberá revisar la siguiente semana.

Útero turgente o con tono, ovario derecho estático (liso) y ovario izquierdo con folículo de 10 ó 15 mm de diámetro (UT DE IF₁₅). Estos hallazgos, además de la presencia de moco estral, corresponden a una vaca en estro. Con frecuencia en la palpación de las vacas en anestro se encuentran vacas en estro; estas vacas deberán ser programadas para inseminación.

Útero con edema y ovarios estáticos (UE DE IE). Estas observaciones corresponden a una vaca en metaestro; esta decisión tiene un alto margen de error, ya que también pueden corresponder a un animal en proestro o en anestro verdadero. Un hallazgo que permite ser más acertado en el diagnóstico

es la presencia de sangrado metaestral; en este caso la presencia de sangre en el moco cervical indica con seguridad que la vaca está en metaestro; sin embargo, no todas las vacas presentan este sangrado. Estas vacas deben ser palpadas 7 días después para confirmar o corregir un primer diagnóstico. Si la primera palpación fue correcta, en la segunda se encontrará un CL.

Útero con edema, ovario derecho con un cuerpo hemorrágico (CH) y ovario con un folículo de 10 mm de diámetro (UE DCH IF₁₀). Estas observaciones son de una vaca en metaestro. El cuerpo hemorrágico es considerado como la fase de transición entre el folículo que ovuló y el cuerpo lúteo funcional; el CH se palpa como una estructura pequeña con una saliente en forma de torre y es muy suave al tacto. El CH no es sensible a la PGF_{2α}; por tal motivo será necesario esperar 4 ó 5 días para que se convierta en un cuerpo lúteo y así poder destruirlo con PGF_{2α}. En la rutina estas vacas se palpan en la siguiente revisión (7 días después).

Útero normal y ovarios estáticos (UN DE IE). Esto caracteriza a las vacas que están en anestro verdadero. Las vacas caen en anestro principalmente por encontrarse en balance negativo de energía; este problema es más grave en vacas de primer parto. El único tratamiento efectivo consiste en mejorar su estado metabólico. Los tratamientos hormonales tales como GnRH y progestágenos no funcionan si no se resuelve primero su estado nutricional







Útero normal y quiste folicular en el ovario derecho (UN DQF IE). El quiste folicular es un folículo de más de 20 mm de diámetro con paredes delgadas. Esta es una condición patológica del ovario y obedece a una deficiencia en secreción preovulatoria de LH. Si bien estas vacas se caracterizan por presentar estros recurrentes, también llegan a presentar anestro. El tratamiento consiste en la administración de GnRH o hCG. Con ello se provocará la luteinización con la consiguiente formación de un cuerpo lúteo, el cual posteriormente sufrirá regresión natural, lo que resultará en el reinicio de su actividad cíclica.

Útero normal y quiste luteinizado en el ovario derecho (UN DQL IE). Este quiste también es provocado por una deficiencia en la secreción de LH, sólo que en

este caso la deficiencia fue parcial, lo cual ocasiona cierto grado de luteinización. El quiste luteinizado es una estructura de más de 20 mm de diámetros y de paredes gruesas. En este caso el tratamiento indicado es la administración de $\text{PGF2}\alpha$. En la práctica, es difícil diferenciar un quiste folicular de un luteinizado, por lo cual el tratamiento recomendable es, primero, la administración GnRH o hCG seguido 7 días después de la aplicación de $\text{PGF2}\alpha$.

JHC

Figura 12. Principales hallazgos en el examen transrectal de vacas sin servicio en el día 60 posparto y su tratamiento.

Hallazgo	Imagen	Tratamiento
Diestro (CL)		PGF2α
Proestro		Ver calor
Estro		Inseminar
Metaestro		PGF2α
Anestro		Tonificar
Quiste folicular		GnRH – 7 días PGF2α

4.2 Objetivo específico

Conocer los factores que determinan el inicio de la ciclicidad posparto y los tratamientos para inducir o sincronizar el estro.

4.3 Actividades que el alumno realizará

- El alumno seleccionará a las vacas para examinar.
- El alumno identificará las estructuras ováricas (normales y patológicas) y aplicará los tratamientos correspondientes.
- El alumno administrará los tratamientos para inducir o sincronizar el estro.

4.4 Habilidades y destrezas a adquirir

- El alumno determinará si una vaca está ciclando o en anestro.
- El alumno determinará en qué etapa del ciclo estral está una vaca.
- El alumno identificará a las vacas que deben recibir un tratamiento con PGF2 α .
- El alumno diagnosticará vacas con quistes foliculares y aplicará los tratamientos apropiados.

4.5 Desarrollo de la práctica y material

- Manejo de tarjetas reproductivas.
- Selección de vacas para la revisión ginecológica.
- Examen ginecológico de las vacas que cumplieron 60 días posparto y no tienen registro de inseminación.
- Aplicación de tratamientos farmacológicos en las vacas de acuerdo con los hallazgos ováricos.

Materiales: Overol, botas, guantes de palpación rectal, termómetro, estetoscopio.

4.6 Evaluación

La evaluación se realizará mediante una Rúbrica diseñada para la materia.

Rúbrica (2)

Conocimiento, habilidad o destreza a evaluar	Nivel de habilidad o destreza adquiridos					
	Nulo (5)	Deficient e (6)	Regular (7)	Bueno (8)	Notable (9)	Sobresaliente (10)
¿Selecciona correctamente las vacas de este grupo para su revisión?						
¿Puede diagnosticar a una vaca en anestro?						
¿Puede diagnosticar a una vaca ciclando?						
¿Puede determinar en qué etapa del ciclo estral está una vaca						
¿Selecciona apropiadamente las vacas para el tratamiento con PGF2?						
¿Selecciona correctamente el manejo clínico de las vacas de acuerdo con los hallazgos ováricos?						

5.0 Diagnóstico de gestación

5.1 Marco teórico

El tercer grupo que se revisa rutinariamente lo conforman las vacas para diagnóstico de gestación. En este grupo se incluyen las vacas que tienen entre 45 y 50 días de inseminadas. Es más importante diagnosticar cuales vacas no están gestantes (vacías), para reintegrarlas al programa de servicios; en caso de que estas tengan un cuerpo lúteo pueden ser tratadas con PGF2 α . Cuando existe duda en el diagnóstico de gestación, no se debe tomar una decisión en ese momento, es recomendable esperar 15 días y repetirlo.

Es recomendable confirmar la gestación entre los días 100 y 120 y antes del secado (séptimo mes de gestación). Suele ocurrir que en esta palpación aparecen vacas vacías, lo cual se puede deber a la presentación de abortos que pasan desapercibidos, fetos momificados o macerados (Figura 13); si bien tales condiciones son poco frecuentes conviene realizar esta práctica rutinariamente para evitar pérdidas mayores.

Figura 13. Feto momificado; en estos casos el feto muere y se deshidrata. La vaca no retorna en estro debido a que se mantiene activo el cuerpo lúteo.



5.2 Objetivo específico

Aprender la técnica de diagnóstico de gestación por palpación rectal en las etapas relevantes del manejo reproductivo.

5.3 Actividades que el alumno realizará

- El alumno seleccionará a las vacas para diagnóstico de gestación.
- El alumno realizará el diagnóstico de gestación mediante palpación rectal en el día 50 después de la inseminación.
- El alumno confirmara la gestación en el día 120 y al secado (7 meses).

5.4 Habilidades y destrezas a adquirir

- El alumno determinará si una vaca está gestante o vacía en el día 50 posinseminación.
- El alumno determinará en si una vaca está gestante o vacía en el día 120 posinseminación.
- El alumno determinará si una vaca está gestante al momento del secado.
- El alumno tomará decisiones de manejo de las vacas vacías.

5.5 Desarrollo de la práctica y material

- Manejo de tarjetas reproductivas.
- Selección de vacas para el diagnóstico de gestación.
- Diagnóstico de gestación mediante palpación rectal.
- Manejo clínico de las vacas que resulten vacías en el diagnóstico de gestación.

Materiales:

Overol, botas, guantes de palpación rectal, termómetro, estetoscopio.

5.6 Evaluación

La evaluación se realizará mediante una Rúbrica diseñada para la materia.

Rúbrica (3)

Conocimiento, habilidad o destreza a evaluar	Nivel de habilidad o destreza adquiridos					
	Nulo (5)	Deficiente (6)	Regular (7)	Bueno (8)	Notable (9)	Sobresaliente (10)
¿Selecciona correctamente las vacas para su revisión?						
¿Puede diferenciar una vaca gestante de una vacía en el día 50 posinseminación?						
¿Puede diagnosticar a una vaca gestante en el día 120 posinseminación?						
¿Puede determinar si una vaca está gestante previo al secado?						
¿Aplica el manejo clínico correcto a las vacas que resultan vacías en el diagnóstico de gestación?						

6.0 Literatura recomendada

Senger PL. Pathways to Pregnancy and Parturition. 2nd ed. Washington: Current Conception Inc, 2003.

Youngquist RS, Threlfall WR. Current Therapy in Large Animal Theriogenology. 2nd Ed. Philadelphia (Pennsylvania): Elsevier/Saunders, 2007.

Hernández Cerón J. Fisiología clínica de la reproducción de bovinos lecheros. Primera edición. México, D.F. 2012.

Rangel L, Hernández JH. Fisiología reproductiva de los animales domésticos. Primera edición. México: Editorial Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México, 2018.