



**Nombre de alumno: Sebastián Urbina
Sánchez**

**Nombre del profesor: Jose Mauricio Padilla
Gomez**

Nombre del trabajo: Cuadro sinoptico

**Materia: Cerdos
Grado: 6.**

PASIÓN POR EDUCAR

Grupo: B.

I. Introducción a la Infertilidad Bovina

La infertilidad bovina representa uno de los desafíos más significativos en la producción ganadera moderna. Se define como la incapacidad de una vaca para concebir y mantener una gestación a término, o de lograrlo dentro de un período productivamente aceptable. La eficiencia reproductiva es, de hecho, la piedra angular de una explotación ganadera próspera, impactando directamente en la producción de leche y carne, así como en la disponibilidad de animales de reemplazo. Sin una reproducción eficaz, se compromete la rentabilidad y la sostenibilidad del sistema productivo.

Históricamente, las fallas reproductivas se atribuían predominantemente a las hembras. Sin embargo, la comprensión actual reconoce que la infertilidad es un problema intrínsecamente complejo y multifactorial, cuya ocurrencia depende de una intrincada interacción entre tres factores principales: la vaca (factores intrínsecos de la hembra), el toro (factores intrínsecos del macho y la calidad del semen) y el hombre (prácticas de manejo y decisiones). Esta interconexión significa que las causas no actúan de forma aislada; por el contrario, a menudo se interrelacionan y potencian. Por ejemplo, una deficiencia nutricional puede desencadenar un desequilibrio hormonal, lo que a su vez debilita el sistema inmune de la vaca y la predispone a infecciones uterinas, culminando en infertilidad. Esta secuencia de eventos (nutrición, metabolismo, sistema inmune, salud uterina y finalmente fertilidad) subraya la necesidad de un enfoque holístico para abordar el problema.

Las implicaciones económicas de la infertilidad son el principal impulsor para la implementación de estrategias de diagnóstico y manejo efectivas. Las pérdidas no son meramente biológicas, sino que se traducen directamente en una disminución de la productividad y la rentabilidad de la explotación ganadera. Comprender y controlar los factores que influyen en la reproducción bovina es, por tanto, fundamental para lograr resultados óptimos en cada ciclo reproductivo y asegurar la viabilidad económica a largo plazo.

II. Principales Causas de Infertilidad en la Vaca

La infertilidad en el ganado bovino es un síndrome complejo con múltiples etiologías. Para una mejor comprensión y abordaje, estas causas se agrupan en categorías principales, aunque es crucial recordar que a menudo interactúan entre sí.

A. Causas Infecciosas

Las enfermedades infecciosas son una fuente importante de infertilidad y pérdidas reproductivas en el ganado bovino. Diversos agentes patógenos pueden afectar directamente el tracto reproductivo o causar un deterioro sistémico que compromete la función reproductiva.

Entre las bacterias más relevantes se encuentra *Brucella abortus*, causante de brucelosis, una zoonosis que provoca abortos tardíos (generalmente en el tercer trimestre de gestación), retención de placenta, nacimientos de terneros débiles o muertos, y una disminución significativa en la producción de leche. La transmisión ocurre principalmente por contacto con fluidos corporales infectados, como el fluido fetal y las secreciones vaginales.

Otro agente bacteriano clave es *Leptospira interrogans*, en particular la serovariedad *L. hardjo*, que se manifiesta con abortos (entre 3 y 10 semanas después de la infección), mortinatos, terneros débiles e infertilidad, reflejada en un aumento de los servicios por concepción y una prolongación del intervalo entre partos. Se postula que la presencia de *Leptospira* en el útero y los oviductos interfiere con la implantación embrionaria. La leptospirosis puede presentarse de forma aguda, con síntomas como fiebre y diarrea en terneros, o de forma crónica, que es más común y a menudo asintomática en las vacas, pero con un impacto reproductivo persistente.

B. Causas Nutricionales

La nutrición es un pilar fundamental de la fertilidad bovina, y su desequilibrio, ya sea por deficiencia o por exceso, es una de las causas más frecuentes de infertilidad. El Balance Energético Negativo es la causa nutricional más común de infertilidad. La Condición Corporal (CC) de la vaca es un indicador crucial de su estado energético. Una CC inadecuada, tanto por déficit como por exceso, afecta directamente la capacidad reproductiva y prolonga el intervalo entre partos.

Las vacas con una baja CC tienen dificultades para recuperar el ciclo estral después del parto. Una CC ideal al parto se sitúa entre 3.25 y 3.5 en una escala de 5. Una pérdida de más de una unidad de CC entre el parto y los primeros 100 días de lactancia compromete significativamente la fertilidad. Esto se debe a que, durante el postparto, los requerimientos energéticos para la producción de leche superan el consumo de alimento, obligando a la vaca a movilizar sus reservas corporales. Por otro lado, una CC excesivamente alta (obesidad) al parto puede desencadenar problemas metabólicos como la cetosis, que a su vez afecta la ovulación.

En cuanto a otros nutrientes, tanto la deficiencia como el exceso de proteínas pueden tener un impacto negativo en la fertilidad. Niveles bajos de proteína retrasan la pubertad y afectan el desarrollo fetal, mientras que niveles altos pueden crear un ambiente uterino inhóspito para la fertilización y el desarrollo embrionario. El exceso de proteína se convierte en urea en el hígado, y un exceso de urea en sangre puede ser tóxico para el ambiente uterino y los gametos.

Los minerales y vitaminas también juegan un papel crucial. Microminerales como el Zinc (Zn), Selenio (Se), Cobre (Cu), Cobalto (Co) y Manganese (Mn) son esenciales para los procesos reproductivos. Deficiencias o excesos de estos minerales pueden causar abortos, mortalidad embrionaria, anestro y quistes ováricos.

C. Causas Hormonales o Funcionales

Los desórdenes hormonales y funcionales son una categoría significativa de causas de infertilidad, a menudo interrelacionadas con el estado nutricional y metabólico de la vaca.

Los desórdenes ovulatorios son comunes. El anestro, o inactividad sexual, puede deberse a una mala alimentación que resulta en una deficiencia de glucosa e insulina, afectando la liberación de hormonas reproductivas clave.

Los niveles adecuados de hormonas reproductivas como GnRH, LH, FSH, estrógenos y progesterona son imprescindibles para una función reproductiva normal. La glucosa, es fundamental para la producción y liberación de GnRH a nivel hipotalámico. La insulina, por su parte, estimula los receptores en las células de la granulosa, tejidos tecales y estroma ovárico, jugando un papel fundamental en la esteroidogénesis ovárica y estimulando la síntesis de IGF-I al inicio de la lactancia. Vacas con mayores concentraciones de glucosa e IGF-I circulantes en el postparto temprano y al primer servicio tienen una mayor probabilidad de preñarse.

D. Causas Anatómicas o Congénitas

Las anomalías anatómicas o congénitas del tracto reproductivo son causas de infertilidad que, aunque a menudo incurables, son importantes de diagnosticar tempranamente para la gestión del rebaño.

El freemartinismo es una de las causas de infertilidad más frecuentes en el ganado bovino. Se ha reportado que más del 90% de las hembras nacidas en partos gemelares con un macho son freemartin. En estos animales, los órganos reproductivos internos son anormales, desarrollándose de forma fibrosa y delgada, con aplasia segmentaria. Dado que no existe cura o tratamiento para el freemartinismo, se recomienda excluir a estos animales del hato reproductivo. Para anomalías congénitas incurables como esta, el diagnóstico temprano es vital para la toma de decisiones de descarte, minimizando los costos de mantenimiento de animales improductivos.

Además del freemartinismo, existen otras anomalías congénitas y adquiridas del tracto reproductivo que pueden causar infertilidad. Las causas congénitas incluyen aberraciones cromosómicas e intersexualidad. A nivel de los genitales externos, se pueden observar hipoplasia vulvar, clítoris alargado, un ángulo vulvar anormal y aplasia de la vulva vestibular. Las anomalías adquiridas pueden

incluir una inclinación severa de la vulva, estenosis, vulvo-vaginitis y desgarros recto-vaginales o vulvares. Las adherencias ovariobursales, que pueden impedir la captura del óvulo, también son una causa de infertilidad. Los prolapsos vaginales y uterinos, aunque a menudo son consecuencias del parto, pueden afectar la capacidad reproductiva futura si no se manejan adecuadamente.

E. Manejo Reproductivo Inadecuado

El factor humano es una variable crítica en la infertilidad bovina, con un impacto tan significativo como las causas biológicas. Los errores en la gestión reproductiva pueden anular los esfuerzos en nutrición y sanidad.

Uno de los problemas más comunes es la detección inadecuada del celo. La escasa capacitación del personal y la dificultad para identificar los celos silenciosos (cuando la hembra ovula sin mostrar signos evidentes de estro) son factores humanos que reducen drásticamente la fertilidad y la eficiencia reproductiva. La hembra puede ovular sin mostrar signos de estro, lo que dificulta su detección y reduce la eficiencia reproductiva.

Los fallos en la Inseminación Artificial también contribuyen a la infertilidad. Una técnica inadecuada de IA, un momento incorrecto de la inseminación, o el uso de semen de baja calidad (por ejemplo, daño durante la criopreservación, baja motilidad o concentración de espermatozoides) pueden llevar a la repetición de estros y a bajas tasas de concepción. Se ha reportado que el 10% de las vacas inseminadas artificialmente repiten el estro. El manejo del semen bovino es un proceso muy delicado, y el daño que sufre el semen congelado en cada paso del proceso es acumulativo e irreversible.

El estrés es un factor ambiental que impacta directamente la reproducción. El estrés térmico, causado por temperaturas extremas, reduce la fertilidad al afectar la calidad del óvulo y la viabilidad del embrión, además de disminuir la expresión del celo.

III. Métodos Actuales de Diagnóstico de Infertilidad

El diagnóstico preciso de la infertilidad en vacas es fundamental para identificar la causa subyacente y aplicar el tratamiento o manejo adecuado. Un enfoque metodológico que integre diversas técnicas es crucial para lograr un diagnóstico certero.

A. Examen Clínico y Físico

El proceso de diagnóstico de infertilidad debe comenzar con una evaluación clínica exhaustiva. Un historial de salud completo es fundamental, permitiendo al veterinario comprender el contexto del problema, los patrones reproductivos previos y cualquier factor predisponente. Esto se complementa con un examen

físico general, que incluye la toma de constantes fisiológicas (temperatura, frecuencia cardíaca, respiratoria, movimientos ruminales), y la exploración de mucosas y linfonodos para evaluar el estado de salud general del animal. Es crucial realizar este examen de manera tranquila para evitar el estrés en la vaca, lo cual podría influir en los hallazgos.

El examen de los genitales externos implica la inspección del área perineal y la vulva para determinar su tamaño, conformación y la presencia de secreciones o lesiones. Se pueden identificar anomalías congénitas como hipoplasia vulvar o clítoris alargado, así como condiciones adquiridas como edemas, desgarros o vulvo-vaginitis. La presencia de descargas vaginales, evidenciada por material seco en la cola o el área perineal, es un signo importante de posible infección uterina.

La evaluación transrectal del tracto reproductivo, mediante palpación rectal o ecografía, es una parte esencial del examen de la hembra. Esta técnica permite identificar anomalías congénitas o adquiridas, evaluar el estado de ciclicidad de los ovarios, presencia de folículos, cuerpos lúteos y realizar un diagnóstico precoz de la preñez.

B. Técnicas de Imagen.

La ultrasonografía es una herramienta invaluable para el diagnóstico de infertilidad y patologías ováricas y uterinas. Permite la detección temprana de preñez a partir de los 26-29 días post-servicio, con la ventaja de determinar la viabilidad, edad y sexo del feto. Es un método preciso, eficiente y menos invasivo que la palpación, lo que reduce el riesgo de abortos iatrogénicos. Además, la ultrasonografía es esencial para el diagnóstico de patologías ováricas, permitiendo una clara diferenciación entre quistes foliculares y luteales, una distinción crucial para seleccionar el tratamiento adecuado. Los quistes foliculares se visualizan como estructuras anecogénicas de paredes delgadas, mientras que los quistes luteales presentan una cavidad irregular rodeada por una capa gruesa de tejido luteinizado. También permite identificar tumores de las células de la granulosa.

En cuanto a las patologías uterinas, la ultrasonografía permite identificar el contenido intrauterino en casos de piometra y endometritis crónica, donde el útero se encuentra lleno de un contenido purulento y denso. En casos de endometritis subclínica, se puede observar un fluido ecogénico en el lumen uterino, que debe diferenciarse del moco normal o de úteros grávidos. Otras aplicaciones de la ultrasonografía incluyen el seguimiento del desarrollo folicular y lúteo durante el ciclo estral, la evaluación de la respuesta a tratamientos superovulatorios y la recolección de ovocitos.

C. Pruebas de Laboratorio

La evaluación hormonal es una herramienta clave. La medición de progesterona en sangre o leche se utiliza para diagnosticar la gestación a partir de los 18-24

días post-inseminación artificial, con una fiabilidad cercana al 80%. También es útil para evaluar la función lútea y la presencia de quistes luteales. La Hormona Antimuleriana (AMH) está siendo investigada como un posible marcador para la identificación de hembras con problemas ováricos.

Para la detección de patógenos, existen diversas técnicas. El diagnóstico molecular, como la PCR en tiempo real con análisis de fusión de alta resolución (HRM), es altamente específico y sensible para la identificación de *Campylobacter fetus* subsp. *venerealis* (BGC) en muestras prepuciales de toros, superando las limitaciones de los cultivos microbiológicos tradicionales. La serología se emplea para el diagnóstico de enfermedades como la Brucelosis (mediante el test de Rosa de Bengala o ELISA) y la Leptospirosis. La citología y el cultivo endometrial son técnicas valiosas para la evaluación de lesiones intrauterinas y la identificación de agentes infecciosos en casos de endometritis.

IV. Implicaciones Productivas y Sanitarias de la Infertilidad

La infertilidad en el ganado bovino tiene ramificaciones profundas que se extienden más allá de la mera incapacidad reproductiva, afectando la productividad general del rebaño y la salud de los animales, con consecuencias económicas directas y significativas.

A. Implicaciones Productivas

Las implicaciones productivas de la infertilidad son extensas y se traducen directamente en pérdidas económicas para la explotación ganadera. La consecuencia más evidente es la prolongación del Intervalo entre Partos (IPP) y el aumento de los Días Abiertos (DA). Un IPP prolongado significa que las vacas paren con menos frecuencia, lo que reduce el número de crías producidas a lo largo de la vida útil de la vaca y disminuye la producción total de leche por animal. El objetivo ideal es un IPP de un año, lo que implica que la vaca debe quedar gestante entre los 80 y 85 días postparto. Un IPP que se extiende a 14 o 16 meses, debido a la infertilidad, resulta en pérdidas económicas considerables. Los Días Abiertos, que son el tiempo transcurrido desde el parto hasta una nueva concepción, aumentan, lo que alarga el ciclo reproductivo y reduce la eficiencia.

La infertilidad también se manifiesta en un aumento de los Servicios por Concepción (SPC), lo que implica que se requieren más inseminaciones para lograr una preñez. Esto no solo incrementa los costos asociados a la inseminación (semen, mano de obra, medicamentos), sino que también prolonga el tiempo hasta la concepción. Consecuentemente, el porcentaje de vacas repetidoras, es decir, aquellas que repiten el estro después de varios servicios, se incrementa.

Estas fallas reproductivas conllevan una disminución directa en la producción láctea, ya que menos partos significan menos lactancias y, por ende, una menor producción total de leche. En sistemas de carne, la infertilidad reduce la disponibilidad de crías para la producción, afectando el volumen de venta. Además, la infertilidad es una de las principales razones para el descarte voluntario anual de vacas, lo que aumenta los costos de reemplazo y reduce la longevidad productiva del rebaño.

El impacto económico de la infertilidad se extiende más allá de la pérdida directa de una cría o un ciclo reproductivo, generando pérdidas en cascada que afectan la producción de leche, la disponibilidad de animales de reemplazo y aumentan los costos operativos y de desecho, impactando severamente la rentabilidad general de la explotación.

B. Implicaciones Sanitarias

La infertilidad no es solo una falla reproductiva, sino a menudo un indicador o una consecuencia de problemas de salud sistémicos subyacentes, particularmente desequilibrios metabólicos y enfermedades infecciosas. Por lo tanto, un enfoque integral de la salud del rebaño es fundamental para abordar la infertilidad.

Existe una fuerte asociación entre la infertilidad y una mayor incidencia de enfermedades en el período postparto. La infertilidad también puede ser un signo de la presencia de enfermedades venéreas en el rebaño. Si estas enfermedades no se diagnostican y controlan a tiempo, pueden propagarse rápidamente, afectando la salud reproductiva general de todo el hato. La salud reproductiva es inseparable de la salud general del rebaño. Las inversiones en programas de salud integral y preventiva, que aborden tanto las enfermedades infecciosas como los trastornos metabólicos y el bienestar general, son inversiones directas en la eficiencia reproductiva.

V. Estrategias de Prevención y Control

A. Alimentación y Manejo Nutricional

La nutrición es la base de la fertilidad. Es esencial mantener una Condición Corporal (CC) óptima en las vacas, con un rango ideal de 2.5 a 3.5 (en una escala de 5), especialmente durante los períodos críticos como el postparto y el pre-servicio. Una vaca bien alimentada tiene mayores probabilidades de concebir y mantener la gestación.

Proveer una dieta equilibrada en energía, proteínas y micronutrientes esenciales es fundamental. Esto incluye minerales como selenio, zinc, cobre, cobalto, manganeso y calcio, así como vitaminas A, D, E y beta-caroteno. Estos nutrientes son cruciales para la función ovárica, la calidad de los ovocitos y el desarrollo embrionario. Es importante ajustar las raciones según la fase reproductiva y el tipo

de vaca para evitar tanto carencias como excesos, ya que ambos pueden afectar negativamente la fertilidad. Por ejemplo, las novillas deben ganar peso 30 días antes y después del período de cubrición para una fertilidad óptima.

Para controlar el Balance Energético Negativo (BEN) en el postparto, se deben implementar estrategias que minimicen la movilización excesiva de grasa y sus metabolitos mediante un consumo adecuado de alimento rico en energía.

B. Salud del Rebaño.

El control de enfermedades infecciosas requiere la implementación de medidas de bioseguridad estrictas, como la desinfección de instalaciones y equipos, el control de acceso de personas y vehículos, y la cuarentena de animales nuevos antes de introducirlos al rebaño. Esto es vital para prevenir la introducción y propagación de patógenos que comprometen la fertilidad.

El manejo de trastornos metabólicos es igualmente importante. La intervención temprana en problemas como la cetosis, la hipocalcemia y el desplazamiento de abomaso es crucial, ya que estas condiciones afectan la recuperación postparto y la fertilidad.

VI. Conclusión

La infertilidad en la vaca es un problema complejo y multifactorial que impacta significativamente la productividad y rentabilidad de las explotaciones ganaderas. Las causas son diversas, abarcando desde factores infecciosos y nutricionales hasta desequilibrios hormonales, anomalías anatómicas y, de manera crucial, deficiencias en el manejo reproductivo. La interconexión de estas causas subraya que la infertilidad no es un problema aislado, sino a menudo un síntoma de desequilibrios sistémicos en la salud y el manejo del rebaño.

Las implicaciones económicas son sustanciales, manifestándose en la prolongación del intervalo entre partos, el aumento de los días abiertos y los servicios por concepción, la disminución de la producción de leche y crías, y un mayor desecho de animales. Estas pérdidas financieras justifican plenamente la inversión en estrategias preventivas y de control.

Las estrategias de prevención y control deben ser proactivas e integrales. Esto incluye una gestión nutricional precisa que asegure una condición corporal óptima y un balance adecuado de nutrientes, especialmente en períodos críticos. Un plan sanitario robusto, que abarque vacunación, bioseguridad y manejo de enfermedades metabólicas, es fundamental para la salud reproductiva. La mitigación del estrés ambiental, particularmente el térmico, es una herramienta directa para mejorar la calidad de los gametos y embriones. La selección genética, con énfasis en los rasgos de fertilidad, representa una inversión a largo plazo para construir un rebaño más resiliente.

Bibliografía.

Gasque Gómez*, R. (2015). Reproduccion bobina.

6 consejos para mejorar la fertilidad del rebaño. (2023). GENEadvance.

Meléndez, P. (2025). El impacto económico de las enfermedades del ganado en el negocio lechero.

Mogue, A. (2025). Causas nutricionales de infertilidad en novillas pequeñas.
Causas Nutricionales De Infertilidad En Novillas Lecheras.

Narro Robles, R., & Ruiz Gutiérrez, R. (2024). MANUAL DE PRÁCTICAS DE CLÍNICA DE LOS BOVINOS 1. UNAM.

¿Cómo hacer el diagnóstico de gestación en bovinos? (2025). Club Ganadero.

.