



NOMBRE DE LA ALUMNA: JIMENA MIRANDA VALDEZ.

NOMBRE DEL MAESTRO: RAUL DE JESUS CRUZ LOPEZ.

MATERIA: ZOOTECNIA DE BOVINOS.

UNIVERSIDAD: UDS, UNIVERSIDAD DEL SURESTE.

GRUPO Y CUATRIMESTRE: GRUPO "A", SEXTO CUATRIMESTRE.

Introducción...

La eficiencia reproductiva es cualquier operación ganadera exitosa. En el caso de los bovinos, comprender a fondo la intrincada maquinaria del sistema reproductor, tanto en machos como en hembras, es crucial. Esto no solo abarca la anatomía y el funcionamiento fisiológico, sino también la capacidad de reconocer y gestionar las complejidades del parto, desde el proceso natural hasta las situaciones de distocia, y de identificar las múltiples causas que pueden llevar a la infertilidad en las vacas. Este ensayo se adentra en estos aspectos vitales, buscando proporcionar una base sólida de conocimiento para la práctica ganadera.

1. Estructura y Fisiología del Sistema Reproductor Bovino...

El sistema reproductor bovino es un conjunto de órganos altamente especializados que trabajan en armonía para la perpetuación de la especie.

SISTEMA REPRODUCTOR FEMENINO:

- **Ovarios:** Son gónadas femeninas, de forma ovalada y de tamaño variable según la edad y el ciclo estral. Su función dual es la gametogénesis (producción de ovocitos) y la endocrina (producción de hormonas esteroides como estrógenos y progesterona, y péptidos como la relaxina). Dentro de los ovarios se desarrollan los folículos, estructuras que contienen el ovocito y producen estrógenos. Tras la ovulación, el folículo remanente se transforma en cuerpo lúteo, responsable de la producción de progesterona, hormona esencial para mantener la gestación.
- **Oviductos (Trompas de Falopio):** Conductos delgados y tortuosos que conectan los ovarios con el útero. Tienen tres partes: infundíbulo (con fimbrias que capturan el ovocito ovulado), ampolla (sitio principal de fertilización) y istmo. El movimiento de los cilios en su epitelio y las contracciones musculares facilitan el transporte del ovocito y los espermatozoides.
- **Útero:** Órgano muscular bifurcado, compuesto por dos cuernos uterinos y un cuerpo uterino. En los bovinos, los cuernos son largos y prominentes, adaptados para gestar uno o dos fetos. El útero es el sitio de implantación del embrión y desarrollo fetal. Su pared está formada por endometrio (mucosa), miometrio (músculo liso) y perimetrio (serosa). El endometrio presenta carúnculas, estructuras donde se ancla la placenta durante la gestación.
- **Cérvix (Cuello del Útero):** Es un esfínter muscular fuerte y robusto que separa el útero de la vagina. Durante el ciclo estral, se relaja y produce moco lubricante durante el estro, facilitando el paso de los

espermatozoides. Durante la gestación, se cierra herméticamente para proteger al feto.

- Vagina: Canal muscular elástico que conecta el cérvix con el exterior. Sirve como receptáculo para el pene durante la monta y como canal de parto.
- Vulva: Porción externa del tracto reproductivo, compuesta por labios y clítoris, que protege la entrada de la vagina.

El ciclo estral bovino, típicamente de 21 días, proceso regulado por el eje hipotálamo-hipófisis-ovárico. La hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) hipotalámica estimula la hipófisis a liberar hormona folículo estimulante (FSH) y hormona luteinizante (LH). La FSH promueve el desarrollo folicular, y el folículo dominante produce estrógenos, que inducen el estro (celo) y el pico de LH que desencadena la ovulación. La LH también promueve la formación del cuerpo lúteo, que secreta progesterona, inhibiendo el desarrollo folicular y preparando el útero para la gestación. Si no hay fertilización, el cuerpo lúteo se degenera (luteólisis), permitiendo el inicio de un nuevo ciclo.

SISTEMA REPRODUCTOR MASCULINO:

- Testículos: Son las gónadas masculinas, encargadas de la producción de espermatozoides (espermatogénesis) y hormonas androgénicas, principalmente testosterona. Se encuentran suspendidos en el escroto. El escroto regula la temperatura testicular, crucial para la viabilidad espermática.
- Epidídimo: Conducto altamente enrollado adyacente a cada testículo, donde los espermatozoides maduran y se almacenan. Consta de cabeza, cuerpo y cola.
- Conductos Deferentes: Transportan los espermatozoides desde la cola del epidídimo hasta la uretra pélvica.
- Glándulas Accesorias: Incluyen las vesículas seminales, la próstata y las glándulas bulbouretrales (de Cowper). Estas glándulas secretan componentes del semen (líquido seminal) que nutren, protegen y transportan los espermatozoides.
- Pene: Órgano copulador masculino, compuesto por tejido eréctil (cuerpos cavernosos) que se llena de sangre durante la erección, permitiendo la deposición de semen en el tracto reproductivo de la hembra.

2. Manejo del Parto Normal y del Parto Distócico...

PARTO NORMAL (EUTOCIA):

Signos Precursores: En las semanas previas, la vaca muestra inquietud, aislamiento del grupo, disminución del apetito, desarrollo de las mamas (aumento de tamaño y aparición de calostro), relajación de los ligamentos pélvicos y, finalmente, rotura de las membranas fetales y aparición de las membranas amnióticas a través de la vulva.

FASES DEL PARTO:

1. Dilatación Cervical y Expulsión de Membranas Fetales: El cérvix se dilata y las membranas fetales (saco amniótico y alantoamniótico) se presentan. Dura varias horas.

2. Expulsión Fetal: Comienza con las contracciones uterinas y abdominales más fuertes. El feto es expulsado, idealmente en presentación anterior (cabeza y patas delanteras extendidas hacia adelante). El cordón umbilical se rompe.

3. Expulsión de la Placenta (Líquenes): Ocurre generalmente entre 2 y 12 horas después del nacimiento del ternero. La placenta se desprende de las carúnculas uterinas.

Manejo: Observación cuidadosa, asegurar un ambiente limpio y tranquilo, y estar preparado para intervenir si es necesario.

PARTO DISTÓCICO (DÝSTOCIA):

- Fetotomía: Fetos muertos y muy grandes, cuando la cesárea no es viable o deseable, la fetotomía puede ser una opción. Consiste en seccionar el feto en partes más pequeñas para facilitar su extracción manual. Este procedimiento requiere habilidad y conocimiento anatómico para minimizar el daño a la madre.
- Consideraciones Post-Parto Distócico: Retención Placentaria: Una complicación común tras la distocia, donde la placenta no se expulsa en el

tiempo esperado (generalmente menos de 12 horas). Esto aumenta el riesgo de metritis y subsecuente infertilidad.

- Infecciones Uterinas: La distocia, especialmente si hubo rotura prematura de membranas o manipulación excesiva, aumenta la susceptibilidad a infecciones bacterianas.
- Lesiones: El canal del parto puede sufrir desgarros que requieren atención veterinaria.
- Salud General: La vaca puede estar debilitada y requerir soporte nutricional y terapéutico.

3. Causas de Infertilidad en la Vaca...

La infertilidad en las vacas es un problema multifactorial que impacta directamente la rentabilidad de la explotación. Podemos clasificar las causas en varias categorías:

CAUSAS NUTRICIONALES:

- Balance Energético Negativo (BEN): Especialmente común en vacas de alta producción al inicio de la lactancia. La movilización excesiva de grasa corporal puede afectar negativamente la función ovárica y la capacidad de concepción. Los niveles bajos de glucosa y cuerpos cetónicos pueden interferir con el desarrollo folicular y la calidad del ovocito.
- Deficiencias de Minerales y Vitaminas: Fósforo y Calcio: Esenciales para la función reproductiva y la salud ósea. Las deficiencias pueden afectar la ovulación y la contractilidad uterina.
- Selenio y Vitamina E: Antioxidantes importantes que protegen las membranas celulares, incluyendo las de los óvulos y espermatozoides. Su deficiencia puede aumentar el estrés oxidativo y afectar la fertilidad.
- Cobre, Zinc y Manganeso: Cofactores enzimáticos cruciales para diversas funciones metabólicas y reproductivas, incluyendo la síntesis de hormonas y el desarrollo embrionario.

- Vitaminas del Complejo B: Participan en el metabolismo energético y la síntesis de ADN, vitales para la división celular y el desarrollo embrionario temprano.
- Exceso de Energía (Obesidad): Puede llevar a desbalances hormonales, como un aumento en la producción de estrógenos por el tejido adiposo, interfiriendo con la ovulación normal y el ciclo estral.

CAUSAS INFECCIOSAS:

- Brucelosis: Causada por *Brucella abortus*, puede provocar abortos, infertilidad y retención placentaria. Es una zoonosis importante.
- Leptospirosis: Varias serovariedades pueden causar abortos, infertilidad y problemas renales en el ganado.
- *Campylobacter fetus* subsp. *venerealis*: Una causa importante de infertilidad, abortos y muerte embrionaria temprana en bovinos. Se transmite principalmente por monta natural.
- Tricomoniasis: Causada por *Trichomonas foetus* (ahora *Tritrichomonas foetus*), provoca vaginitis, cervicitis, endometritis, abortos y esterilidad temporal o permanente en las vacas.
- Infecciones Bacterianas del Útero (Metritis, Endometritis, Piometra): A menudo secundarias a distocias, retención placentaria, o manipulaciones inadecuadas. Causan inflamación y secreción purulenta en el útero, impidiendo la implantación o el desarrollo embrionario. Si el cérvix se cierra, se acumula pus formando una piometra.
- Infecciones Virales: Como el Virus de la Diarrea Viral Bovina (DVBV) o el Virus de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR), que pueden causar abortos, momificación fetal o infertilidad.

CAUSAS GENÉTICAS Y HEREDITARIAS:

- Anomalías Cromosómicas: Como la translocación Robertsoniana o aneuploidías, que pueden llevar a infertilidad o abortos recurrentes.
- Defectos Genéticos Específicos: Algunas razas son propensas a ciertos trastornos genéticos que afectan la reproducción, como la falta de cuernos uterinos o anomalías en el desarrollo de los ovarios.

- **Hormonosensibilidad Anormal:** Variaciones genéticas que hacen que las vacas respondan de manera atípica a las señales hormonales del ciclo reproductivo.

CAUSAS AGENTES Y MANEJO:

- **Manejo Inadecuado del Ciclo Estral:** Falta de detección de celos, inseminación artificial en el momento incorrecto, o uso inadecuado de protocolos de sincronización.
- **Problemas en la Calidad del Semen:** Especialmente relevante en inseminación artificial, donde un semen de baja calidad o mal almacenado puede reducir drásticamente las tasas de concepción.
- **Estrés:** Por calor, el hacinamiento, el transporte o el manejo agresivo pueden afectar negativamente la función reproductiva, alterando los patrones hormonales.
- **Lesiones Traumáticas:** Lesiones en los órganos reproductivos externos o internos pueden comprometer la fertilidad.
- **Manejo de la Lactancia:** Transiciones bruscas en la dieta o el manejo durante el período seco y el inicio de la lactancia pueden predisponer a problemas metabólicos que afecten la reproducción.

CAUSAS FISIOLÓGICAS Y ENDOCRINAS:

- **Quistes Ováricos:** Folículos que no ovulan y persisten, o cuerpos lúteos que no involucionan. Pueden ser quistes foliculares (producen estrógenos, causando anestro o celos erráticos) o quistes luteínicos (producen progesterona, causando anestro).
- **Anestro:** Ausencia de celos. Puede ser causado por deficiencias nutricionales, estrés, lactancia intensa, problemas de salud general, o desórdenes hormonales primarios.
- **Ciclos Anormales*** Ciclos estrales irregulares, cortos o prolongados, a menudo relacionados con problemas en la ovulación o la regresión del cuerpo lúteo.
- **Problemas en la Ovulación:** Falta de ovulación después del celo, o ovulación prematura.
- **Problemas de Implantación:** Aunque a menudo es difícil de diagnosticar, la implantación del embrión puede fallar debido a un ambiente uterino

inadecuado (por ejemplo, por infecciones subclínicas o desbalances hormonales).

- Muerte Embrionaria y Fetal Temprana: La pérdida del embrión o feto en las primeras etapas de la gestación, que puede ser causada por factores genéticos, infecciosos, nutricionales o ambientales.

Conclusión...

Un conocimiento detallado del sistema reproductor bovino tanto masculino como femenino es indispensable para optimizar la reproducción en ganado. El manejo adecuado del parto normal y distócico contribuye a reducir pérdidas económicas. Finalmente, identificar las causas de infertilidad en vacas permite implementar estrategias preventivas y terapéuticas que mejoran la productividad ganadera.

Referencias

Diskin, M. G., & Morris, D. G. (2008). Embryonic and early foetal losses in cattle and other ruminants. *Reproduction in Domestic Animals*, 43(s2), 260-267. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2008.01171.x>

Hafez, E. S. E., & Hafez, B. (2000). *Reproduction in farm animals* (7th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.

Nickel, R., Schummer, A., Seiferle, E., & Willeke, H. (1984). *Anatomy of the domestic animals: Textbook and colour atlas* (Vols. 1-3). Verlag Paul Parey.

Noakes, D. E., Parkinson, T. J., & England, G. C. W. (2009). *Veterinary reproduction and obstetrics* (10th ed.). Saunders Elsevier.