



Reconocimiento de la fisiología y mecanismos del parto en grandes animales

Recognition of the physiology and mechanisms of parturition in large animals

Reconhecimento da fisiologia e dos mecanismos do parto em grandes animais

Israel Salomon Carrillo-Alvarez ^I

salomon.carrillo@epoch.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-2813-1980>

Jose Andres Bayas-Galarza ^{II}

josea.bayas@epoch.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0000-5231-3779>

María Gabriela Arévalo-Ortiz ^{III}

gabriela.arevalo@epoch.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0005-0023-6667>

Iván Miguel Moreno-Pacha ^{IV}

ivan.moreno@epoch.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0005-4242-9889>

Correspondencia: salomon.carrillo@epoch.edu.ec

Ciencias Técnicas y Aplicadas

Artículo de Investigación

* **Recibido:** 14 de mayo de 2025 * **Aceptado:** 22 de junio de 2025 * **Publicado:** 10 de julio de 2025

- I. Ciencias Pecuarias- Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador.
- II. Ciencias Pecuarias- Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador.
- III. Ciencias Pecuarias- Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador.
- IV. Ciencias Pecuarias- Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador.

Resumen

El mecanismo de parto en los animales es importante para conocer a detalle todos los aspectos anatómicos, fisiológicos y endocrinos de la madre y del feto, ya que de esto depende el éxito del parto. Varias consideraciones durante la gestación son la producción de progesterona para que en toda esta etapa la preñez se mantenga y el feto tenga un buen desarrollo, también la condición corporal de la madre debido a que el parto es un cambio fisiológico muy brusco y el papel de las hormonas es muy importante, también encontramos la posición del feto como un condicionante para el éxito de este proceso, en la madre lo más importante es la dilatación del cérvix. La capacidad del cuidador de reconocer los signos del parto, la atención a la madre y a la cría en el momento del nacimiento son condicionantes que pueden permitir un éxito al momento del parto o también puede ocurrir lo contrario ocasionando pérdidas económicas y biológicas muy significativas al igual que el cuidado postparto que se dé a los mismos.

Palabras clave: Parto; endocrinología; estrés fetal; mecanismos; postparto.

Abstract

The mechanism of birth in animals is important for understanding in detail all the anatomical, physiological, and endocrine aspects of the mother and fetus, as the success of the birth depends on this. Several considerations during gestation include the production of progesterone, to maintain pregnancy and ensure the fetus's proper development throughout this stage, and the mother's physical condition, as birth is a very abrupt physiological change, and hormones play a crucial role. The position of the fetus is also a determining factor for the success of this process. In the mother, the most important factor is the dilation of the cervix. The caregiver's ability to recognize the signs of labor and the attention paid to the mother and fetus at the time of birth are factors that can lead to a successful birth, or the opposite can occur, resulting in significant economic and biological losses, as can the postpartum care provided to the babies.

Keywords: Birth; endocrinology; fetal stress; mechanisms; postpartum.

Resumo

O mecanismo de parto nos animais é importante para a compreensão detalhada de todos os aspectos anatómicos, fisiológicos e endócrinos da mãe e do feto, pois disso depende o sucesso do parto. Várias considerações durante a gestação incluem a produção de progesterona, para manter a

gestação e garantir o desenvolvimento adequado do feto ao longo desta fase, e a condição física da mãe, dado que o parto é uma alteração fisiológica muito abrupta e as hormonas desempenham um papel crucial. A posição do feto é também um fator determinante para o sucesso deste processo. Na mãe, o fator mais importante é a dilatação do colo do útero. A capacidade do cuidador em reconhecer os sinais do trabalho de parto e a atenção dispensada à mãe e ao feto no momento do parto são fatores que podem levar a um parto bem-sucedido, ou pode ocorrer o oposto, resultando em perdas económicas e biológicas significativas, assim como os cuidados pós-parto prestados aos bebés.

Palavras-chave: Nascimento; endocrinologia; stress fetal; mecanismos; pós-parto.

Introducción

El parto, un proceso fisiológico complejo y fundamental para la continuación de las especies, representa el culmen de la gestación en mamíferos. En grandes animales, como bovinos, equinos, porcinos y pequeños rumiantes, el éxito de este evento es crucial no solo para la supervivencia de la cría, sino también para la salud y productividad de la madre. La comprensión profunda de los mecanismos hormonales, neurales y mecánicos que orquestan el parto es indispensable para la optimización de las prácticas reproductivas, la prevención de distocias y la mejora del bienestar animal en sistemas de producción intensiva y extensiva (Roberts et al., 2023).

El parto se puede definir como el proceso que un feto viable es expulsado juntamente con las membranas y fluidos. Este proceso fisiológico es debido a que el CL secreta progesterona durante toda la etapa de gestación, la luteólisis es el desencadenante del parto (Bartolomé, 2015).

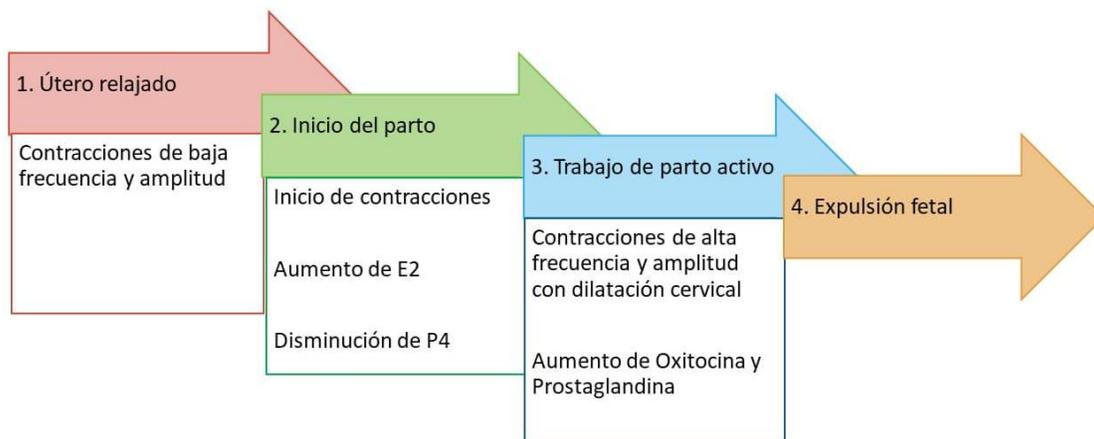
El inicio del parto es un evento intrincado que implica una cascada de señales bioquímicas, principalmente mediadas por cambios en las concentraciones hormonales. La relación estrógeno-progesterona juega un papel central; mientras la progesterona mantiene la gestación y suprime las contracciones uterinas, un aumento en los niveles de estrógenos hacia el final de la gestación promueve la maduración cervical y miometrial, así como la síntesis de receptores para oxitocina (Smith & Jones, 2022). Además, los glucocorticoides fetales, liberados por el eje hipotalámico-pituitario-adrenal del feto maduro, son reconocidos como el principal disparador del parto, iniciando una serie de eventos que culminan en la luteólisis y la contracción uterina (Johnson et al., 2024).

Los mecanismos contráctiles uterinos son el eje central del proceso del parto, impulsando la expulsión del feto a través del canal de parto. Estas contracciones, denominadas ondas de parto o contracciones de Ferguson, son coordinadas por la liberación de oxitocina desde la neurohipófisis materna en respuesta a la distensión cervical y vaginal (Brown et al., 2021). La actividad de las uniones gap entre las células miometriales, facilitada por los estrógenos, permite la propagación sincrónica de las ondas contráctiles, aumentando la fuerza y la frecuencia de las contracciones uterinas y, en consecuencia, la presión intrauterina necesaria para la expulsión fetal (Davies & Williams, 2020).

Finalmente, la fase de expulsión fetal y la posterior expulsión de las membranas fetales (placenta) representan etapas críticas del parto. La dilatación cervical completa, junto con las contracciones uterinas potentes y el pujo materno voluntario, facilitan el paso del feto por el canal de parto. La retención de membranas fetales, una patología común en grandes animales subraya la importancia de una adecuada involución uterina posparto y la liberación de las últimas porciones de la placenta (Miller & Thompson, 2023). Un entendimiento detallado de estas fases permite la identificación temprana de complicaciones y la implementación de intervenciones adecuadas, mejorando los resultados reproductivos y la salud de la población animal.

En especies de producción es muy importante el intervalo entre parto ya que de eso depende el éxito. Un parto difícil o mal atendido es ocasionado principalmente por no saber reconocer los signos de parto, ocasiona pérdidas significativas que pueden llegar con la pérdida total de la madre o cría poniendo en peligro el valor genético. Existen diferencias significativas entre especies como es los bovinos y equinos, mismas que estarán detalladas y revisadas en esta revisión bibliográfica (Rutter, 2018).

Figura 1. Relación de hormonas con cambios físicos.



(Cortez, 2020).

Materiales y métodos

Se realizó una revisión bibliográfica sobre la “Fisiología y mecanismos del parto en los animales” para lo cual se hizo una búsqueda integra para la recolección de información. La búsqueda se limitó a varios documentos y artículos científicos, literaturas que estén directamente relacionados con bovinos y equinos.

Para seleccionar los archivos que se emplearon en la presente revisión, se consideró el año de publicación con 10 años de antigüedad, si mencionaba el mecanismo de parto, las partes anatómicas que participan en el parto, los cambios fisiológicos de la madre y el feto al momento del parto, las hormonas que actúan en la gestación y parto, los cuidados posparto de la cría y la madre.

Las plataformas usadas fueron Google académico, sitios de revistas como Scielo y el Sitio Argentino de Producción Animal.

Resultados

Descripción general de la anatomía reproductiva de la vaca

De forma general los órganos que comprenden el sistema reproductivo se los puede clasificar en dos tipos:

- Genitales internos: Oviducto, útero, ovarios, cérvix, vagina y vestíbulo
- Genitales externos: Labios de la vulva y el clítoris

Ahora bien, ciertos órganos llegan a ser sostenidos gracias al ligamento ancho que se ancla en el peritoneo, y puede ser: mesovario (encargado de sostener el ovario), mesosalpinx (sostiene al oviducto), y mesometrio (se encarga de sostener al útero) (Porras, 2009).

Los órganos reproductores poseen diferentes capas, las cuales son desde afuera hacia adentro, serosa, muscular, submucosa y mucosa, que para el útero los nombres cambian siendo así, endometrio (está constituido por capa submucosa y mucosa), el miometrio (conformado por capa muscular), y perimetrio (es la capa serosa) (Prado, 2021).

Diferencias anatómicas en el parto

Cérvix

Vaca: El cuello o cérvix posee un canal mucho más extenso, formado con pliegues que permiten el cierre del útero durante el proceso de gestación (Valdés et al., 2018).

Yegua: Poseen un cérvix más corto, y en la cual el cierre y apertura de los pliegues son más flexibles por la ausencia de anillos. Además, que así se dilata rápido en el parto y permite que el potro salga de manera fácil (Prado, 2021).

Útero

Vaca: Es ligeramente más estrecho, de esta forma permitiría que se dé la fertilización de varios embriones, pero casi siempre solo se fertiliza uno. También las contracciones uterinas son más fuertes, para favorecer la expulsión del feto, puede llegar a necesitar de oxitocina exógena.

Yegua: Su útero es más ancho, sus cuernos no se enroscan por lo que se estima que facilita el paso del embrión al útero. Mientras que las contracciones son ligeras permitiendo que se dé un parto regular (Prado, 2021).

Cordón Umbilical

Vacas: Es lo bastante largo como para no romperse en el transcurso del feto, esto permite que pueda sobrevivir cuando hay partos prolongados. Mientras el ternero pasa la vulva, se empieza a romper el cordón, donde el animal ya desarrolló su propia respiración pulmonar (Valdés et al., 2018).

Yeguas: Es extenso, gracias a eso permite que el potro una vez expulsado continúe unos 15-20 min unido a la circulación de la placenta. De esta forma irriga la cantidad de sangre necesaria al potro, y posteriormente se romperá el cordón (Estrada, Castillo y Romero, 2014).

Posición Fetal

En vacas: La posición que generalmente adquieren los terneros al salir es frontal (anterior o miembros torácicos) o también pueden tener una posición posterior (Miembros pelvianos). En otras

posiciones puede complicarse la salida y supervivencia del ternero (Estrada, Castillo y Romero, 2014).

En Yeguas: La más común es la posición anterior, muy pocas veces tienden a presentarse en otras posiciones (Estrada, Castillo y Romero, 2014).

Duración de parto

En vacas: Aun con las contracciones estas no favorecen mucho el tiempo de salida, el cual suele ser entre 4 - 8 h en vacas y hasta 12 horas en primerizas en ocasiones puede extenderse mucho más si hay alguna complicación o si se sienten incomodas por la presencia de más animales.

Yeguas: El parto dura mucho menos, normalmente suelen estar entre los 20-45 min, que cuando inicia el proceso de contracciones esto permite la pronta expulsión del feto (Prado, 2021).

Endocrinología del parto (estrés fetal-eje hipotálamo pituitario adrenal fetal)

En bovinos, la endocrinología se encuentra regulada de una manera casi similar a la de otras especies, el estrés fetal acompañado de (HPA) producen un indicativo clave para el comienzo del parto (Hernández, 2014). Cuando la gestación llega a término, es decir el feto se termina de desarrollar, este eje es activado lo que provoca una des encadenación de hormonas que dan como resultado el nacimiento del animal. En el parto existe un intercambio en los factores fetales al igual que en los maternos. Cuando el nacimiento se aproxima, el útero se encuentra preparado para aumentar la contractibilidad producida por estímulos, lo que dará como resultado el parto (Bartolomé, 2009b).

El feto puede tener cambios hormonales que desencadena el parto, dado por los cambios que se da en el eje hipotálamo hipofisiario adrenal (HPA), al igual en la madre se puede ver afectado de una manera particular, la progesterona en niveles sanguíneos puede descender y la oxitocina al igual que la prostaglandina en secreción aumentan. El HPA corresponde a muchos tipos de estrés como (asfixia, hemorragia, hipoxia, hipotensión arterial) este eje tiene una línea ontogénica. Se libera ACTH por medio de la hipófisis que secreta cortisol por medio de la estimulación en la glándula fetal, el estrés fetal se daría por consecuencia de un crecimiento prolongado del feto y esto provoca que la placenta no pueda proveer los suficientes sustratos para el feto y su metabolismo.

El cortisol en las carúnculas produce un cambio enzimático lo que produce una producción de estrógeno que se da inicialmente por la pregnenolona. Los corticoides fetales tienen una concentración de 5 ng-ml en un lapso de 3 semanas antes del nacimiento, en los 4 días previos a

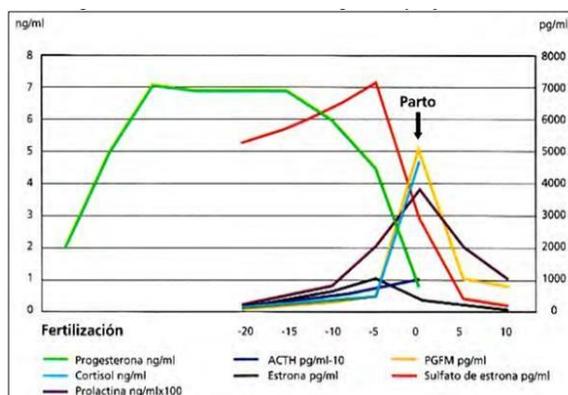
llegar el parto aumenta a 25 ng/ml, la ACTH aumenta considerablemente a los 2 días cerca del parto y los niveles de corticosteroides están en 70 ng/ml en su punto final (Bartolomé, 2009a).

En el momento del parto la vaca puede experimentar situaciones de estrés, la liberación de adrenalina que puede relajar la musculatura del útero, así se dice que el feto es el que comienza el nacimiento, pero la que controla la hora es la vaca, la funcionalidad y la maduración de los pulmones son encargados por los glucocorticoides fetales, la eliminación de la placenta en bovinos se puede dar hasta 12 horas (Meikle et al., 2010).

Papel de las hormonas como la oxitocina, progesterona, estrógenos y relaxina

El cuerpo lúteo secreta progesterona de 6- 15 ng/ml esto es lo que mantiene activo la fecundación hasta el momento del nacimiento es decir es la se encarga de que la gestación se mantenga, la progesterona también es producida por la placenta en un 1-4 ng/ml cuando se encuentra en el día 120 esta se puede mantener en caso de producirse luteólisis en el día 150. La progesterona se origina por el colesterol por medio del ingreso a las células luteales este se une con ácidos grasos y es almacenado como esteroides (Bartolomé, 2009b).

Figura 2. Nivel de hormonas durante la gestación y el parto



(Meikle et al., 2010).

Los estrógenos y la progesterona placentarios bloquean a las gonadotropinas hipofisarias por que produce que no se dé la ovulación. La relaxina por otro lado es una hormona considerada liberadora por lo ovarios y la placenta esta cubre un papel muy importante en el periodo final de la gestación, esta hormona es encontrada en la placenta. La PGFM se incrementa más cerca este el parto y tiene un crecimiento dado por la regresión del cuerpo lúteo y el descenso de la progesterona en el momento del nacimiento (Bartolomé, 2009b).

La oxitocina tiene niveles bajos hasta el momento en el que la cabeza del feto comience a salir y las membranas sean expulsadas, lo que provoca que esta hormona no tenga un papel importante en el inicio de las contracciones al inicio del parto, esta hormona se libera por la estimulación de los receptores en el cérvix y la vagina (Meikle et al., 2010).

Mecanismos del parto

Para que el proceso de parto sea exitoso deben cumplirse dos mecanismos: 1. La capacidad de contracción del útero 2. Del cérvix para su dilatación adecuada para permitir el paso del feto. Durante la gestación, el miometrio presenta contracciones de baja amplitud que son reguladas por la progesterona. No obstante, hacia el final de la gestación los estrógenos se incrementan activando al útero y elevando su tono muscular; este ajuste en la proporción de estrógenos respecto a la progesterona promueve la síntesis de oxitocina y prostaglandinas, mismas que coordinan las contracciones uterinas con la dilatación del cérvix (Quispe Coaquira et al., 2016).

Los signos del parto se relacionan básicamente con cambios en los ligamentos pélvicos, la presencia de edema e incremento del volumen de la vulva. Al final de la gestación se observan cambios notables como la relajación de la sínfisis púbica, cérvix y ligamentos de la pelvis; estos cambios son mucho más notorios en los bovinos debido al tamaño del feto. Los signos presentan variaciones entre especies, pero en general, las hembras de todas las especies muestran inapetencia, angustia y ansiedad (Salazar-Carranza et al., 2013).

Fases del parto

Las fases del parto constan de 3 etapas, las cuales se dividen en:

1. Dilatación del cérvix (periodo prodrómico)

Noakes et al., (2019). La primera etapa del parto se caracteriza por el periodo necesario para que el feto se posicione en el canal del parto y se produzca la dilatación cervical. Durante esta fase, que transcurre mayormente de forma interna, el animal manifiesta diversos cambios comportamentales y fisiológicos: Se muestra agitado Presenta fatiga Un ritmo respiratorio y cardiaco se incrementan su temperatura corporal experimenta un leve descenso. el proceso comienza cuando los estrógenos desencadenan la dilatación del cérvix desde su porción vaginal. La estructura cervical experimenta modificaciones significativas en su composición, incluyendo una mayor retención de agua y el distanciamiento entre las fibras colágenas. El posicionamiento fetal se logra mediante una combinación de factores: Contracciones uterinas suaves desplazamientos maternos actividad fetal, a actividad uterina evoluciona desde contracciones

aleatorias y dispersas hasta alcanzar un patrón rítmico y sincronizado (Ramos, 2024). En esta etapa se inicia, a nivel histológico, el desprendimiento de la conexión materno-fetal. La dilatación se completa gracias a la presión ejercida por el feto y sus envolturas fetales una vez que se encuentran correctamente ubicados en el canal del parto (López-Gatius et al., 2021).

Duración: Vacas: 2–6 horas (puede extenderse en primíparas). Yeguas: 1–4 horas (Renaudin et al., 2020).

2. Expulsión Fetal (fase activa)

(Moocall, 2024) expresa que, tras completarse la primera etapa, el cérvix dilatado permite el avance del feto, mientras el útero, ahora más sensibilizado, incrementa significativamente la intensidad de sus contracciones. Estas, junto con la actividad de la musculatura abdominal, impulsan al feto a través del canal cervical hacia el exterior. El inicio de esta fase se marca con la expulsión de las membranas fetales, culminando con la salida completa del neonato, sea por vía natural o mediante intervención quirúrgica.

Durante este proceso, se produce la ruptura del alantocorion, manifestándose con la liberación de líquidos a través de la vulva, fenómeno comúnmente denominado "ruptura de fuente". La expulsión fetal se logra mediante dos fuerzas principales: Contracciones uterinas intensificadas, tanto en fuerza como en frecuencia y compresión abdominal refleja, que requiere el sellado de la epiglotis para su efectividad (Ramos, 2024).

Al avanzar por el canal del parto, el feto emerge gradualmente por la vulva. Las especies monotocas (bovinos, equinos, ovinos y caprinos) suelen presentar al feto en posición anterior, con extensión de extremidades y orientación dorsal. En contraste, las especies politocas (caninos y porcinos) frecuentemente muestran presentación posterior en aproximadamente el 50% de los casos.

La comprensión profunda de la anatomía y fisiología de esta etapa resulta fundamental, pues es el momento crítico donde suelen manifestarse las distocias. Estas complicaciones del parto, generalmente asociadas a presentaciones fetales anómalas, pueden provocar fatiga severa tanto en la musculatura cervical como abdominal. Por ello, es esencial que los cuidadores detecten oportunamente cualquier irregularidad, facilitando así una intervención veterinaria efectiva. En vacas, el feto debe nacer en 30 min–2 h; en yeguas, <30 min (Grunert, 2020).

3. Expulsión Placentaria

La tercera etapa del parto se caracteriza por la eliminación de las membranas fetales, proceso que ocurre mediante contracciones uterinas persistentes tras la salida del neonato. Este mecanismo se

produce una vez que se han desintegrado las conexiones entre las membranas fetales y el endometrio. Evolutivamente, el organismo materno ha desarrollado la capacidad de eliminar estas estructuras, que ya no son necesarias, en lugar de conservarlas para gestaciones futuras, lo que representa un uso más eficiente de la energía (Noakes et al., 2019).

(Moocall, 2024). Menciona que, en esta fase, las contracciones abdominales prácticamente desaparecen, manteniéndose únicamente la actividad del miometrio para expulsar la placenta. Simultáneamente, se producen diversas modificaciones histológicas en la interfaz materno-fetal, incluyendo la contracción del componente fetal debido a la pérdida de turgencia causada por la interrupción del flujo sanguíneo tras la ruptura umbilical.

Investigaciones recientes sugieren que, particularmente en rumiantes, el complejo mayor de histocompatibilidad tipo I (MHC-I) participa activamente en este proceso de separación, la expulsión placentaria presenta variaciones según la especie: En animales politocos (cerdas y perras), las membranas fetales son expulsadas junto con cada feto (Recce, 2022).

En especies monotocas (vacas y yeguas), el saco alantocoriónico forma una masa intrauterina cuya expulsión es facilitada por: La liberación de oxitocina estimulada por el amamantamiento Contracciones uterinas renovadas Activación muscular abdominal (Recce, 2022). Es interesante notar que la mayoría de las especies domésticas, con excepción de las yeguas, exhiben el comportamiento de ingerir la placenta inmediatamente después de su expulsión (Moocall, 2024).
Proceso Normal. Bovinos: Placenta se expulsa en 6–12 h postparto. Retención placentaria si >24 h (requiere manejo). Equinos: Expulsión en 30 min–3 h (si no, riesgo de metritis y laminitis). (López-Gatius et al., 2021). Manejo No traccionar manualmente (riesgo de hemorragia). Uso de oxitocina (20–40 UI en bovinos) si no hay expulsión en 12 h (Noakes et al., 2019).

Tabla 1. Diferencias entre especies

DIFERENCIAS DE LAS FASES DEL PARTO ENTRE VACAS Y YEGUAS	
1. Dilatación del cérvix	
Vaca	Yegua
2-6- horas	1-4 horas

Características:	
<ul style="list-style-type: none"> - Intranquilidad y aislamiento - Contracciones uterinas iniciales - Dilatación del cérvix - La yegua suele sudar más y mostrar mayor inquietud 	
2. Nacimiento del feto	
Vaca	Yegua
30 min hasta 2 horas	10 a 30 min
Pare generalmente de pie	Pare acostada
El feto se demora en salir	El feto sale más rápido
3. Expulsión de la placenta	
Vaca	Yegua
8 a 12 horas (normal)	Hasta 3 horas máximo (normal)
	La retención placentaria después de 3 horas es una emergencia.
Placenta de tipo cotiledonaria	Placenta de tipo difusa

(López-Gatiús et al., 2021).

Factores que afectan el parto

El éxito del parto en especies mayores como bovinos y equinos está determinado por múltiples factores que pueden afectar significativamente su desarrollo y desenlace. La comprensión de estos elementos es fundamental para optimizar el manejo y prevenir complicaciones durante este crítico proceso fisiológico (Hernández, 2014).

Tabla 2. Condiciones y factores inherentes al parto

CONDICIÓN FÍSICA Y EDAD	
Vaca	Yegua
En vacas, una condición corporal entre 3.0-3.5 (escala 1-5)	En yeguas se busca una puntuación de 5-6 (escala 1-9)
Estado de Salud	
Especialmente susceptibles a hipocalcemia y cetosis preparto	Mayor predisposición a cólicos y placentitis
FACTORES AMBIENTALES Y DE MANEJO	
Instalaciones y entorno	

Vaca	Yegua
Mayor tolerancia a diferentes entornos	Requieren espacios tranquilos y familiares
Adaptabilidad a supervisión cercana	Necesitan mínima interferencia humana
Menor impacto del estrés ambiental	Preferencia por partos nocturnos
Flexibilidad en horarios de parto	Alta sensibilidad al estrés
FACTORES NUTRICIONALES	
Manejo alimentario preparto	

(Mee, 2020).

Prevención de infecciones y complicaciones posparto

El período posparto en bovinos y equinos representa una fase crítica en el ciclo reproductivo, caracterizada por cambios fisiológicos significativos y un mayor riesgo de infecciones y complicaciones. La implementación de estrategias preventivas eficaces es fundamental para salvaguardar la salud y la productividad de estos animales durante esta etapa vulnerable (Giraldo y Velásquez, 2012).

Fisiopatología del posparto

En bovinos, el puerperio se caracteriza por una rápida involución uterina, que implica la reducción del tamaño uterino, la regeneración del endometrio y la eliminación de loquios. Este proceso es crucial para restablecer la capacidad reproductiva (Ramos, 2024). En equinos, la involución uterina es más prolongada, pudiendo extenderse hasta 40 días posparto. Ambas especies experimentan cambios hormonales significativos, con una disminución abrupta de progesterona y un aumento de estrógenos y prostaglandinas, que facilitan la contracción uterina y la expulsión de restos placentarios (Ganin, 2017).

Manejo ambiental: Es imperativo mantener un ambiente de parto higiénico. En bovinos, se recomienda el uso de parideras individuales con cama limpia y seca. Para equinos, es preferible un parto en pasturas limpias o en establos debidamente desinfectados (Hernández, 2014).

Temperatura corporal: La implementación de un protocolo de medición de temperatura rectal diaria durante los primeros 10 días posparto puede facilitar la detección temprana de procesos infecciosos. En bovinos, una temperatura superior a 39.5°C se considera indicativa de metritis puerperal (Hernández, 2014).

Manejo de la distocia: Los partos distócicos aumentan el riesgo de contaminación uterina. La intervención obstétrica, cuando sea necesaria, debe realizarse bajo estrictas condiciones de asepsia (Campos & Jaramillo, 2018). Terapia hormonal: En bovinos con factores de riesgo para metritis, la administración de prostaglandina F_{2α} en los primeros días posparto puede estimular la contractilidad uterina y favorecer la expulsión de contenido uterino contaminado (Garzón, 2022).

Discusión

El éxito reproductivo en los grandes animales, como los bovinos y equinos, se encuentra intrínsecamente ligado a la comprensión profunda de la fisiología del parto, un evento complejo que culmina la gestación. Este proceso no solo asegura la supervivencia de la descendencia, sino que también tiene implicaciones directas en la salud materna y la productividad del rebaño o la manada. Un entendimiento cabal de los componentes anatómicos, fisiológicos y endocrinos que regulan el parto en la madre y el feto es crucial para optimizar los resultados. La hormona progesterona desempeña un papel fundamental durante toda la gestación, manteniendo la preñez y facilitando el desarrollo fetal adecuado. Asimismo, la condición corporal de la hembra gestante y la presentación fetal al término de la gestación son factores que influyen directamente en la facilidad y el éxito del parto. La capacidad del personal de manejo para identificar de forma temprana los signos prodrómicos del parto y para proporcionar asistencia oportuna a la madre y la cría resulta indispensable para minimizar las pérdidas económicas y biológicas asociadas a las complicaciones periparto. (Roberts et al., 2023; Quispe Coaquira et al., 2016)

El inicio del parto es un fenómeno finamente regulado por una intrincada cascada de señales bioquímicas, dominada por alteraciones en las concentraciones hormonales. La dinámica entre estrógenos y progesterona es central en este proceso: la progesterona, clave en el mantenimiento de la gestación, ejerce un efecto inhibitorio sobre las contracciones uterinas. Sin embargo, un incremento significativo en los niveles de estrógenos al final de la gestación promueve la maduración cervical y miometrial, así como la regulación de receptores de oxitocina, preparando el útero para la actividad contráctil. Los glucocorticoides fetales, sintetizados y liberados por el eje hipotalámico-pituitario-adrenal (HPA) del feto maduro, son universalmente reconocidos como el principal estímulo para el inicio del parto, desencadenando una serie de eventos que conducen a la luteólisis y el subsiguiente incremento de la contractilidad uterina. En el caso de los bovinos, el estrés fetal y la activación del eje HPA del feto son indicadores decisivos del inminente comienzo

del parto. A medida que el momento del nacimiento se aproxima, el útero materno se sensibiliza progresivamente, incrementando su capacidad de respuesta a los estímulos contráctiles, lo que culmina con la expulsión del feto. Los cambios hormonales de origen fetal, particularmente la intensificación de la actividad del eje HPA, son los principales iniciadores de este evento, mientras que en la madre se observa una disminución en la concentración sanguínea de progesterona y un aumento en la secreción de oxitocina y prostaglandinas. El cortisol fetal, cuyos niveles se elevan sustancialmente en las semanas previas al parto, juega un papel vital en la modulación enzimática y hormonal, preparando el miometrio para la expulsión. (Meikle et al., 2010; Johnson et al., 2024; Smith & Jones, 2022; Bartolomé, 2009a; Bartolomé, 2009b; Cortez, 2020)

Los mecanismos contráctiles uterinos constituyen el pilar fundamental del proceso del parto, orquestando la expulsión del feto a través del canal de parto. Estas contracciones, a menudo referidas como ondas de parto o contracciones de Ferguson, son sincronizadas por la liberación de oxitocina desde la neurohipófisis materna, una respuesta directa a la distensión mecánica del cérvix y la vagina. La función de las uniones gap entre las células miometriales, cuya formación es facilitada por los estrógenos, es esencial para la propagación sincrónica de estas ondas contráctiles. Este acoplamiento celular aumenta la fuerza y la frecuencia de las contracciones uterinas, generando la presión intrauterina necesaria para la expulsión fetal. Para que el parto culmine con éxito, resulta indispensable una adecuada capacidad de contracción uterina y una dilatación cervical completa. Durante la gestación, el miometrio exhibe contracciones de baja amplitud, un estado regulado por la progesterona. No obstante, hacia el final de la gestación, el aumento de los estrógenos activa el útero, elevando su tono muscular y promoviendo la síntesis de oxitocina y prostaglandinas, lo que resulta en la coordinación de las contracciones uterinas y la dilatación progresiva del cérvix. (Brown et al., 2021; Davies & Williams, 2020)

La fase de expulsión fetal y la subsiguiente eliminación de las membranas fetales (placenta) son etapas críticas que demandan una supervisión atenta. La dilatación cervical completa, en conjunto con contracciones uterinas potentes y el pujo materno voluntario, facilitan el tránsito del feto a través del canal de parto. La retención de membranas fetales es una patología reproductiva frecuente en grandes animales, lo que subraya la importancia de una involución uterina posparto eficiente y la completa liberación de la placenta. Un conocimiento pormenorizado de estas fases permite la identificación temprana de posibles complicaciones y la implementación de intervenciones adecuadas, contribuyendo a la mejora de los resultados reproductivos y al bienestar

general de la población animal. En términos generales, las fases del parto se clasifican en tres etapas distintas: la dilatación del cérvix (periodo prodrómico), la expulsión fetal (fase activa) y la expulsión placentaria. (Noakes et al., 2019; Miller & Thompson, 2023; Ramos, 2024; Moocall, 2024)

La primera etapa, la dilatación del cérvix, se caracteriza por el tiempo necesario para el posicionamiento del feto en el canal del parto y la dilatación progresiva del cérvix. Durante esta fase, que transcurre predominantemente de forma interna, el animal manifiesta una serie de cambios comportamentales y fisiológicos, como agitación, signos de fatiga, un incremento en los ritmos respiratorio y cardiaco, y un ligero descenso de la temperatura corporal. El proceso se inicia con la acción de los estrógenos, que desencadenan la dilatación cervical desde su porción vaginal. La estructura del cérvix experimenta modificaciones significativas en su composición, incluyendo una mayor retención de agua y el distanciamiento entre las fibras colágenas, lo que contribuye a su ablandamiento y elasticidad. A nivel histológico, en esta etapa comienza el desprendimiento de la conexión materno-fetal. La dilatación cervical se completa gracias a la presión ejercida por el feto y sus envolturas fetales una vez que estos se encuentran correctamente alineados en el canal del parto. La duración de esta fase presenta variaciones interespecíficas: en bovinos suele oscilar entre 2 y 6 horas, aunque en primíparas puede extenderse, mientras que en equinos generalmente dura de 1 a 4 horas. (Salazar-Carranza et al., 2013; Valdés et al., 2018; Prado, 2021)

La segunda etapa, la expulsión fetal, se inicia tras la completa dilatación cervical, permitiendo el avance del feto hacia el exterior. Durante esta fase, el útero, ahora altamente sensibilizado, incrementa drásticamente la intensidad y frecuencia de sus contracciones. Estas contracciones, combinadas con la actividad de la musculatura abdominal, impulsan al feto a través del canal cervical. El comienzo de esta fase se evidencia con la expulsión de las membranas fetales y culmina con la salida completa del neonato. Un signo característico es la ruptura del alantocorion, que se manifiesta con la liberación de fluidos a través de la vulva, comúnmente denominado "ruptura de fuente". La expulsión fetal es el resultado de la acción conjunta de contracciones uterinas intensificadas, tanto en fuerza como en frecuencia, y la compresión abdominal refleja, un proceso que requiere el sellado de la epiglotis para su máxima efectividad. A medida que el feto avanza por el canal del parto, emerge gradualmente por la vulva. En especies monotocas, como bovinos, equinos, ovinos y caprinos, la presentación fetal más común es la anterior, con extensión de las extremidades y orientación dorsal. En contraste, las especies politocas, como caninos y porcinos,

pueden presentar una proporción significativa de presentaciones posteriores, cercana al 50%. La profunda comprensión de la anatomía y fisiología de esta etapa es fundamental, ya que es el momento crítico en el que suelen manifestarse las distocias, es decir, dificultades en el parto. Estas complicaciones, a menudo asociadas a presentaciones fetales anómalas, pueden provocar una fatiga severa en la musculatura cervical y abdominal de la madre. Por lo tanto, la detección temprana de cualquier irregularidad por parte del personal de manejo y la pronta intervención veterinaria son cruciales para un manejo exitoso del parto. El tiempo promedio de expulsión fetal varía entre especies, siendo de 30 minutos a 2 horas en bovinos y generalmente menos de 30 minutos en equinos. (Renaudin et al., 2020; Campos & Jaramillo, 2018; Hernández, 2014)

La tercera etapa del parto se define por la eliminación de las membranas fetales, un proceso que ocurre mediante contracciones uterinas persistentes después de la salida del neonato. Este mecanismo se desencadena una vez que las conexiones entre las membranas fetales y el endometrio materno se han desintegrado. Desde una perspectiva evolutiva, el organismo materno ha desarrollado la capacidad de eliminar estas estructuras una vez que ya no son funcionales, en lugar de conservarlas para futuras gestaciones, lo que representa un uso más eficiente de los recursos energéticos. Durante esta fase, las contracciones abdominales disminuyen notablemente, y la actividad se concentra en el miometrio para facilitar la expulsión de la placenta. Simultáneamente, ocurren modificaciones histológicas en la interfaz materno-fetal, incluyendo la contracción del componente fetal debido a la pérdida de turgencia causada por la interrupción del flujo sanguíneo tras la ruptura del cordón umbilical. Investigaciones recientes sugieren que, particularmente en rumiantes, el complejo mayor de histocompatibilidad tipo I (MHC-I) desempeña un papel activo en este proceso de separación. La expulsión placentaria muestra variaciones interespecíficas: en animales politocos, como cerdas y perras, las membranas fetales suelen expulsarse junto con cada feto. En contraste, en especies monotocas, como vacas y yeguas, el saco alantocoriónico forma una masa intrauterina cuya expulsión es facilitada por la liberación de oxitocina, estimulada por el amamantamiento temprano, contracciones uterinas renovadas y la activación de la musculatura abdominal. Es un comportamiento notorio que la mayoría de las especies domésticas, con la excepción de las yeguas, exhiben la ingestión de la placenta inmediatamente después de su expulsión. En bovinos, la placenta se expulsa típicamente entre 6 y 12 horas posparto; se considera retención placentaria si el periodo excede las 24 horas. En equinos, la expulsión ocurre de 30 minutos a 3 horas, y su retención por un tiempo prolongado constituye una emergencia veterinaria

debido al alto riesgo de metritis y laminitis. No se recomienda la tracción manual de la placenta debido al riesgo de hemorragia y daño uterino. En bovinos, el uso de oxitocina (20-40 UI) puede considerarse si la expulsión no ocurre dentro de las 12 horas. (Recce, 2022; Ganin, 2017; Giraldo & Velásquez, 2012; Garzón, 2022; López-Gatius et al., 2021; Mee, 2020)

Referencias

1. Bartolomé, A., Julián. (2009a). Fisiología endocrina del parto en la vaca. Sitio Argentino de Producción Animal.
2. Bartolomé, A., Julián. (2009b). Manejo del periparto en la vaca lechera. Parte I: fisiología del parto. Sitio Argentino de Producción Animal.
3. Bartolomé, A., Julián. (2015). Endocrinología y fisiología de la gestación y el parto bovino. Sitio Argentino de Producción Animal. Recuperado de https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria_parto/05-parto_fisio.pdf
4. Brown, S., et al. (2021). Role of oxytocin in parturition. *Journal of Veterinary Science*.
5. Campos, E., & Jaramillo, M. (2018). Manejo de distocias en bovinos. *Revista de Medicina Veterinaria*.
6. Cortez, M. (2020). Relación de hormonas con cambios físicos en el parto.
7. Davies, L., & Williams, P. (2020). Gap junctions and uterine contractility. *Reproduction*.
8. EUMEDIA SA. (8 de noviembre de 2007). *Revista MG Mundo Ganadero*. Recuperado de https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_mg/mg_1998_99_60_63.pdf
9. Fernandez, F. (2013). Atención del parto. Recuperado de https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R147/R_147_54.pdf
10. Filipiak, Y., Viqueira, M., & Bielli. (2016). Development and follicular dynamics from fetal life until puberty in cattle. *Veterinária (Montevideo)*, 52(202).
11. Ganin, S. (2017). Fisiología posparto en yeguas. *Journal of Equine Veterinary Science*.
12. Garzón, C. (2022). Uso de prostaglandina F₂ α en el posparto bovino. *Veterinaria Colombiana*.
13. Giraldo, J., & Velásquez, A. (2012). Prevención de infecciones posparto en bovinos. *Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*.

14. Grunert, E. (2020). *Veterinary obstetrics and genital diseases*. Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-3-030-39240-6>
15. Hernández, R. (2014). Factores que afectan el parto en bovinos y equinos. *Veterinaria Mexicana*.
16. INTAGRI. (2020). Diagnóstico de Gestación en Bovinos. Artículos Técnicos de INTAGRI.
17. Johnson, A., et al. (2024). Fetal glucocorticoids and the initiation of parturition. *Reproductive Biology*.
18. López-Gatius, F., García-Ispierto, I., & Hunter, R. H. F. (2021). Parto y cuidados posparto en el ganado bovino. *Theriogenology*, 167, 58–66.
<https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2021.03.005>
19. Luis, R., Bruno, R., & Héctor, S. (2017). La atención del parto en los rodeos de cría.
https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria_parto/25-atencion_del_parto.pdf
20. Mee, J. F. (2020). Managing the dairy cow at calving. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 36(3), 575–592. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2020.08.002>
21. Meikle, A., et al. (2010). Endocrinología del parto en bovinos. *Archivos de Medicina Veterinaria*.
22. Miller, L., & Thompson, G. (2023). Postpartum uterine involution and retained fetal membranes in large animals. *Theriogenology*.
23. Moocall. (2024). 3 etapas del parto (parto). Recuperado de Moocall:
<https://www.moocall.com/es/the-three-stages-of-calving-parturition/>
24. Motta Delgado, P., Ramos Cuéllar, N., González Sánchez, C., & Castro Rojas, E. (2011). Dinámica folicular en la vida reproductiva de la hembra bovina Follicular dynamics in the reproductive life of female livestock. *Vet Zootec*, 5(2).
25. Noakes, D. E., Parkinson, T. J., & England, G. C. W. (2019). *Veterinary reproduction and obstetrics* (10th ed.). Elsevier.
26. Prado, S. (2021). Diferencias anatómicas y fisiológicas del parto entre vacas y yeguas.
27. Quispe Coaquira, J., Belizario Quispe, C., Apaza Zúñiga, E., Maquera Marón, Z., & Quisocala Carita, V. (2016). Desempeño Productivo de Vacunos Brown Swiss en el Altiplano Peruano. *Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High*.

28. Ramos, A. (2024). Fases del parto en mamíferos.
29. Recce, D. (2022). Mecanismos de expulsión placentaria en especies domésticas.
30. Renaudin, C. D., Troedsson, M. H., & Gillis, C. L. (2020). Equine parturition: Normal and abnormal. *Journal of Equine Veterinary Science*, 88, 102939.
<https://doi.org/10.1016/j.jevs.2020.102939>
31. Roberts, L., et al. (2023). Optimización de las prácticas reproductivas en grandes animales. *Journal of Animal Science*.
32. Rutter, B. (2018, 7 de junio). Obstetricia y neonatología bovina: IV. Períodos del parto. Engormix. https://www.engormix.com/lecheria/manejo-reproductivo-vacas-lecheras/obstetricia-neonatologia-bovina-periodos_a42346/
33. Salazar-Carranza, A., et al. (2013). Signos de parto en especies de producción. *Revista Veterinaria*.
34. Schlafer, D. H., & Concannon, P. W. (2021). *Canine and feline theriogenology*. Wiley-Blackwell.
35. Smith, J., & Jones, K. (2022). Hormonal regulation of parturition: estrogen and progesterone interplay. *Theriogenology*.
36. UNAM. (2021). Reproducción de los animales domésticos. Unam.mx.
<https://reproduccionanimalesdomesticos.fmvz.unam.mx/index.html>
37. Valdés, A., et al. (2018). Consideraciones anatómicas del cérvix y el cordón umbilical en el parto bovino. *Revista de Zootecnia*.