

FECHA DE ADQUISICIÓN	
NUM. DE INVENTARIO	00050
PROCEDENCIA	
NUM. CALIFICACIÓN	
PRECIO	
DIST.	



TL00050

SF887
.S26
2006
TESIS LAG
Ej.1

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



**RELACION ENTRE PREÑEZ Y PARTO EN GANADO
BOVINO LECHERO**

POR:

CHRISTIAM PEDRO SÁNCHEZ CASAS

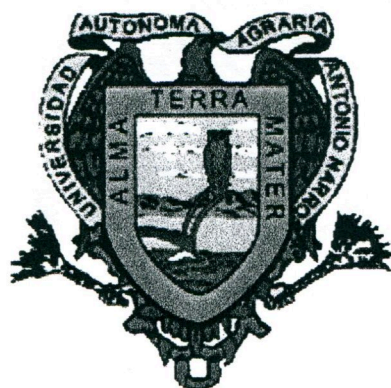
MONOGRAFIA

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL TITULO DE:**

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**RELACION ENTRE PREÑEZ Y PARTO EN GANADO
BOVINO LECHERO**

POR:

CHRISTIAM PEDRO SÁNCHEZ CASAS

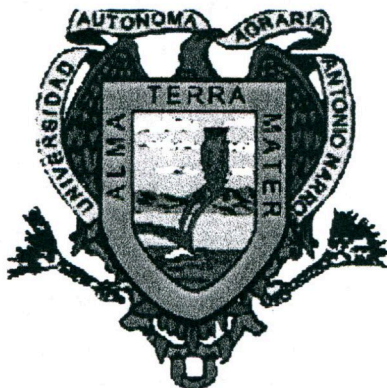
MONOGRAFIA

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL TITULO DE:**

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



MONOGRAFIA

**RELACION ENTRE PREÑEZ Y PARTO EN GANADO
BOVINO LECHERO**

APROBADO POR EL COMITÉ DE MONOGRAFIA

PRESIDENTE DEL JURADO




MC. JOSÉ DE JESUS QUEZADA AGUIRRE

**COORDINADOR DE LA DIVISION REGIONAL DE
CIENCIA ANIMAL**



MC. JOSE LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELIAS


Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal
P. AAT - UD

00050

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

RELACION ENTRE PREÑEZ Y PARTO EN GANADO
BOVINO LECHERO

MONOGRAFIA

POR

CHRISTIAM PEDRO SÁNCHEZ CASAS

MONOGRAFIA ELABORADA BAJO LA SUPERVISION DEL
COMITÉ PARTICULAR DE ASESORIA Y QUE SE SOMETE A
CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR Y APROBADA
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA


PRESIDENTE: MC. JOSÉ DE JESUS QUEZADA AGUIRRE.


VOCAL: MVZ. RODRIGO ISIDRO SIMON ALONSO.


VOCAL: IZ. JORGE HORACIO BORUNDA RAMOS.


VOCAL SUPLENTE: IZ. HECTOR MANUEL ESTRADA FLORES.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS PADRE: Por darme esa dicha de seguir de pie y llegar hasta este momento, representado uno de los logros más grandes de mi vida. Y siempre tener la fe de que el día indicado es cuando el lo elija, no cuando uno creé, gracias señor.

A MI ALMA TERRA MATER: Mi escuela, institución noble, fuerte y bondadosa que nunca olvidare y que en donde me encuentre siempre tendré un suspiro al saber de ti. Ya que me cobijaste en tu corazón y me diste todas las herramientas necesarias para ser un Medico Veterinario Zootecnista. Gracias mi NARRO!!!!!! Te llevo muy dentro de mí, con los mejores momentos de mi vida y que no volverán.

AL MC. JOSE DE JESUS QUEZADA AGUIRRE: Por ser Mi mejor amigo y como un padre sustituto en esta etapa de lejanía de mi familia, ya que siempre al pendiente de mi en todo momento.

AL DR. ELOY HERNANDEZ TOSCANO Y SU FAMILIA: Por todo ese calor de hogar que encontré en ustedes Sra. Pati y que la sangre oaxaqueña nos llamo, siempre los recordare paisano y en mi corazón permanecerán. Gracias Afife, Mati y Magda por todo su amor, las quiero mucho, por que borraban mi tristeza con sus risas.

AL ING. FEDERICO VEGA Y SU QUERIDA ESPOSA MAYE: Por esa gran amistad que día a día fue creciendo, y que el cariño que me dieron también fue correspondido, gracias por todo su apoyo Ing..

A MIS CATEDRATICOS: Dr. Carlos Ramírez, IZ. Borunda, MVZ. Rodrigo Simón, MVZ. Hugo Rene, Dr. Muñoz, MC. Lupita de la fuente, MC. Sandoval, MVZ. Rascón, Patólogos Ramón Delgado y Tensi Cepeda.

A MI EQUIPO DE BEISBOL "LOS SUPER BUITRES": Que siempre nos divertimos ganando o perdiendo pero dejando ala universidad en un lugar muy respetado, gracias ala entrega de todos en cada juego y de recompensa obtuvimos el campeonato 2005-2006. Saltillín, Verdejo, Núñez, Diego "El capi", Torres, Peluche, Perico, Chema, Los Copias, Primo, Neri, El maistro, Isra y al manager Francisco "el chino" Galindo.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS: Ossie García, Edgar Balón, Yibhram Ramírez, Lorena, Laura, Nere, Yasmín Lucero, Osváldo Gijón, Jesús Negrete, Elías Varela, Misael Barrera, Oscar Mejía, Fili Ortega, Ciro Hernández, Ranulfo Vásquez, Diego Caltempa, Rolando Verdejo y Diego Valentín. Y el mejor de los triunfos compañeros.

A LA COMARCA (ACT) NEBA: Que sin ser originario de aquí me brindo hospedaie

DEDICATORIA:

ESPECIALMENTE DEDICO ESTE TRABAJO Y TODO EL ESFUERZO DE MIS 5 AÑOS DE ESTUDIO A MIS PADRES EL SR. PEDRO SÁNCHEZ SÁNCHEZ Y LA SRA. PROFA. MARÍA DE LOS ÁNGELES CASAS ESCAMILLA por el apoyo moral, económico y sentimental, constante e incondicional que me han brindado durante toda mi existencia, en particular a lo largo de toda mi carrera profesional y sobre todo porque dedicaron gran parte de su vida en el cumplimiento de su deber, deber que cumplieron con el digno ejemplo de calidad humana y sentimental cumplimiento que han logrado culminar con éxito y que ahora ven con mucho orgullo "Su primer profesionista". Gracias padres y perdón si algún día les eh fallado, pero las indiferencias son las cosas de menos importancia en esta vida. Los quiero mucho y siempre estaré muy agradecido con ustedes por todo el sacrificio que hicieron y de todo lo que se prohibieron para que a mí no me faltara nada, gracias mamá por ser la administradora numero uno y sin ser tu profesión.

MVZ. CHRISTIAN PEDRO SÁNCHEZ CASAS.

A MI MADRINA TERE VELÁSQUEZ Y AL SR. JUAN JOSÉ CASAS BLANCO, así como a sus hijas Semiramis y Josefa y al tío Jorge. Por estar presentes en los mejores momentos de mi vida y darme a conocer que cuento con su apoyo siempre.

A MIS QUERIDOS ABUELITOS:

Sr. Virgilio Casas Elorza y Sra. Perla Escamilla Hernández.

Don Viqui, siempre tan sereno, pero analizando el por que de las cosas, y eso te lo robe y me lo llevo como ejemplo, gracias por todo tu apoyo abuelo.

Abuelita Perlita, siempre pendiente de todo y que sin darte cuenta con tus actos te preocupabas por tu primer nieto y lo impulsabas día a día.

Sr. Lucio Sánchez Cruz (+) y Sra. Carmen Sánchez Ortiz.

Abué Carmen siempre con tu sencillez y con ese gran corazón siempre me diste animo y con tus sabios consejos experiencia y los recordare en el transcurso de mi vida.

Ya ti Abuelito Lucio que siempre me llevaste en un lugar muy especial de tu corazón, te dedico este momento aun que con mucha tristeza dentro de mí ya no estas aquí y no lo podamos compartir ya que hace años pasaste a mejor vida y que dios te tenga en su santa gloria sin duda alguna, por el buen hombre que fuiste.

A MIS TIOS: Rafael, José, Juan, Carmela, Virgilio, Carlos, Guadalupe y Donato. Por su apoyo gracias.

A ALONDRA Y MELISSA: Por ser una fuente de inspiración, de motivación y de ilusión, ya que con su mucho amor y cariño de hermanas, estuvieron presentes en mi mente siempre, así como a su mamá por preocuparse de mí. Gracias!!!! Y con esto quiero que sepan lo que representan para mí.

A MIS PRIMOS: Rafael, Ariadna, José Francisco, Wendy, Mariana, Virgilio, José María, Alejandro, Gabriela, Daniel Jesús, Enrique, Carmen, Luciano, Rodrigo, Carlos, Alejandra, Perlita, Diana, Andrea, Leonel, Francisco, Estela e Inés y los próximos.

A MIS PADRINOS CARLOS Y ROSA, y sus hijas: Por tenerlos como ejemplo de familia unida y cariñosa, gracias por todo ese apoyo que me han dado.

A MIS HERMANOS:

José Juan: Próximo Médico Cirujano y ser ejemplo de persona.

Diego Armando: Por su fortaleza ante la vida, échale ganas mi futuro MVZ.

Mary: La alegría de mi familia, y que siempre me acompañaste con tus llamadas telefónicas. Los quiero mucho hermanos y les dedico este momento, como un ejemplo de esfuerzo, superación y dedicación por ser mejores.

AL MVZ. RODOLFO CUEVAS DIAZ Y FAMILIA:

Como mi amigo y gran colega experimentado en este amplio mundo de la medicina veterinaria.

A MIS COLEGAS Y COMPAÑEROS DE CASA: DIONISIO, MARJO, RAUL Y GREGORIO:

Por sus consejos, por toda su ayuda que me brindaron al inicio de mi carrera y momentos muy gratos.

Y FINALMENTE A MÍ: CHRISTIAM PEDRO

Por ser fuerte ante la vida estando muy lejos de mi familia, de mi tierra y de todo lo que extrañaba. Así que las desveladas y los aprietos económicos tendrán su recompensa.

ÍNDICE:

Introducción.....	01
Preñez.	02
Aspectos más destacados de la preñez.....	02
Fertilización.....	02
Implantación.....	04
Muerte embrionaria.....	06
Luego de la implantación.....	07
Diagnostico de la preñez.....	08,09
No retorno al celo.....	09
Palpación rectal.....	10
Progesterona en leche.....	10
Ultrasonografía transrectal.....	10,11
Aborto.....	11,12
Parto	13
Signos de parto.....	14
Las tres etapas del parto.....	14
Etapa 1: Dilatación del cervix.....	14
Etapa 2: Expulsión del ternero.....	15
Etapa 3: Expulsión de la placenta.....	15
<i>Errores más comunes que se comenten durante el parto.....</i>	<i>16</i>
Distocia – parto difícil.....	16,17
Minimizar la dificultad de parto.....	18
Guía del parto	18,19
Manejando problemas de parto.....	19,20
Luego del parto	20
Involución uterina.....	20
Retorno de la ovulación y ciclo estral.....	21
Complicaciones luego del parto.....	22
Retención de placenta.....	22,23
Metritis.....	23,24
Píometra.....	24
Hormonas: involucradas durante la Preñez y el parto.....	25
Figuras:	
Figura 3.1	03
Figura 3.2	05
Figura 3.3	07
Figura 3.4	10
Figura 3.5	13
Figura 3.6	15
Figura 3.7	17
Tablas:	
Tabla 3.1	08
Tabla 3.2	12
Tabla 3.3	21
Tabla 3.4	26
Referencias Bibliograficas.....	27,28

INTRODUCCIÓN:

Es de hace años atrás y en la actualidad de suma importancia para el Médico Veterinario Zootecnista, tener los conocimientos básicos del desarrollo completo y la secuencia de eventos que nos llevaran a entender el proceso desde la preñez hasta el parto, ya que en la realidad nos enfrentaremos a problemas muy relacionados con el maravilloso mundo de la reproducción y nos adentraremos a los conocimientos que se presentan en este trabajo de investigación.

Por que la supervivencia de la especie esta en gran parte en su reproducción.

Es importante conocer la fertilización, la implantación, por que muere el embrión, como diagnosticar preñez, causa de un aborto y las hormonas que se involucran así como su función.

Por que para producir hay que reproducir y las bases las tenemos que tener muy bien comprendidas y claramente, para así tomar decisiones y afrontar distintas cuestiones a través de los conocimientos adquiridos en las diferentes materias y relacionar todo lo aprendido, y de gran te será este trabajo de investigación.

PREÑEZ

ASPECTOS MÁS DESTACADOS DE LA PREÑEZ

Fertilización:

La secuencia de eventos que conducen a la fertilización de un óvulo, y al establecimiento de la preñez, son complejos y se encuentran bajo control hormonal. La fertilización es la unión de un óvulo con el espermatozoide para producir la primera célula de un nuevo embrión (Figura 3.1). La fertilización se produce en el oviducto. A pesar de que millones (en el caso de inseminación artificial) o billones (en el caso de servicio natural) de espermatozoides son depositados en el tracto reproductivo de la vaca, solamente unos pocos miles llegarán al lugar de fertilización. El espermatozoide sufre una serie de reacciones bioquímicas, llamadas capacitación, antes de que pueda fertilizar el óvulo (este proceso puede durar hasta seis horas). Varios espermatozoides pueden penetrar las células que rodean el óvulo, pero solamente un espermatozoide penetra al óvulo. Inmediatamente después, el óvulo resulta impenetrable por otros espermatozoides. Los cromosomas del óvulo y del espermatozoide se combinan.

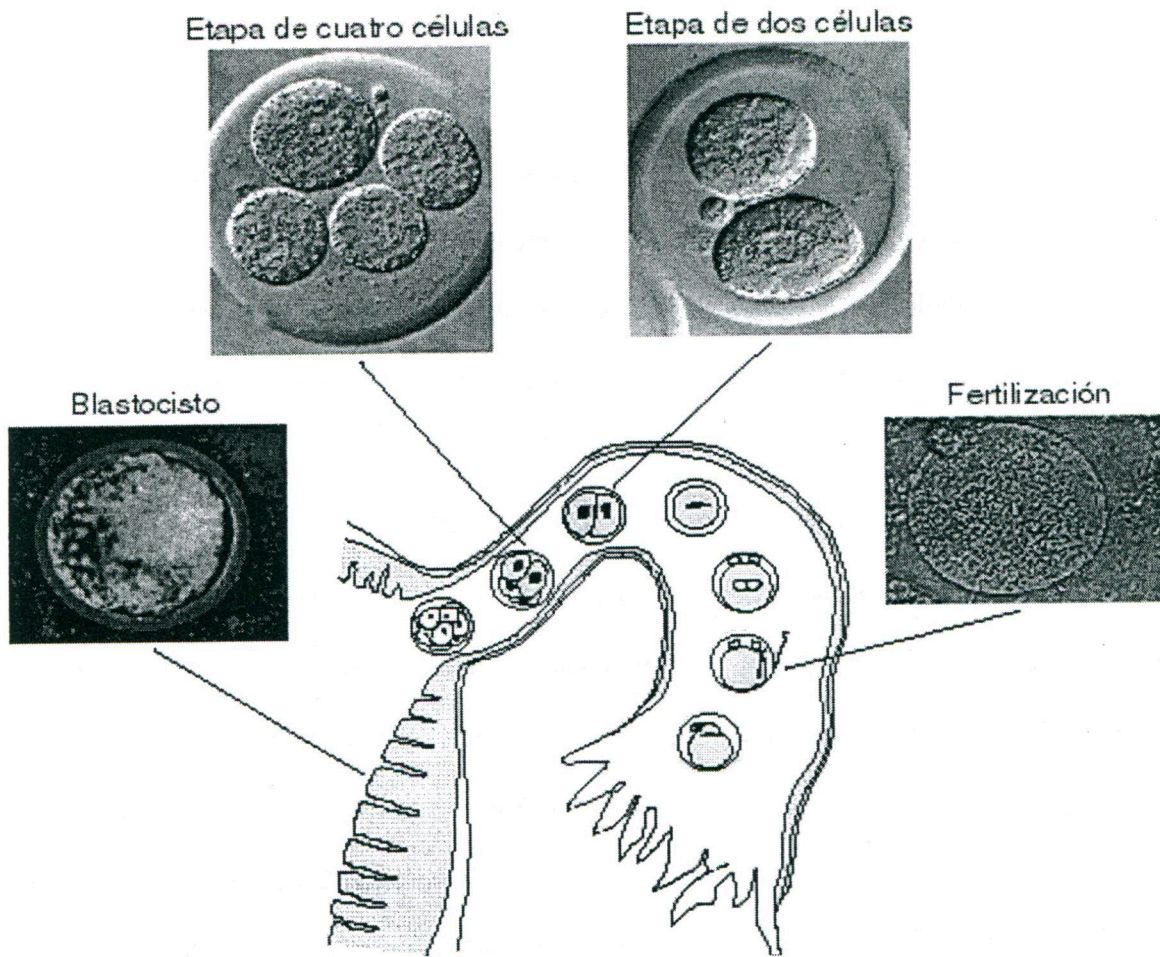


Figura 3.1: Desarrollo del óvulo fertilizado (embrión) dentro del oviducto, de manera que alcance cuatro a ocho células o más, en el momento que entra al útero cuatro a cinco días luego de la ovulación.

Una vez que este proceso se completa, el óvulo y el espermatozoide se transforman en un cigoto, la primera célula de un nuevo embrión con características genéticas únicas. El cuerpo de la vaca responde a la preñez 16 a 17 días luego de la fertilización. El cuerpo lúteo en el ovario no es destruido. Este provee las hormonas que permiten continuar con la preñez y evitan el comienzo de un nuevo ciclo estral.

Implantación:

Luego de la fertilización, el cigoto se divide varias veces sin que exista un crecimiento significativo, este proceso se llama división. La división celular se continúa rápidamente, pero el tamaño del embrión comienza a incrementarse únicamente de ocho a nueve días (Figura 3.1). El embrión entra al útero dos a tres días luego de la fertilización. De todas formas, la adhesión del embrión a las paredes del útero, proceso llamado implantación, comienza 28 días luego de la fertilización.

Mientras el embrión se encuentra flotando libremente en el útero, absorbe fluidos nutritivos de la pared del útero y de las membranas que crecieron a su alrededor. Las membranas fetales se unen con el tejido materno del útero para formar la placenta. Una de las membranas producidas por el feto (el alantocorion), se adhiere a determinadas áreas de la pared uterina (carúnculas).

La yuxtaposición de estos dos tejidos forma una estructura llamada cotiledón. El cotiledón, de todas maneras, es solamente la porción fetal de esta estructura (Figura 3.2). Existen 80 a 100 de estos órganos de adhesión especializados en la placenta de la vaca. Luego del parto, si las carúnculas y el tejido fetal no pueden separarse, la placenta no puede ser expulsada, produciendo retención de placenta. Una unión completa se produce alrededor del día 45 de la gestación.

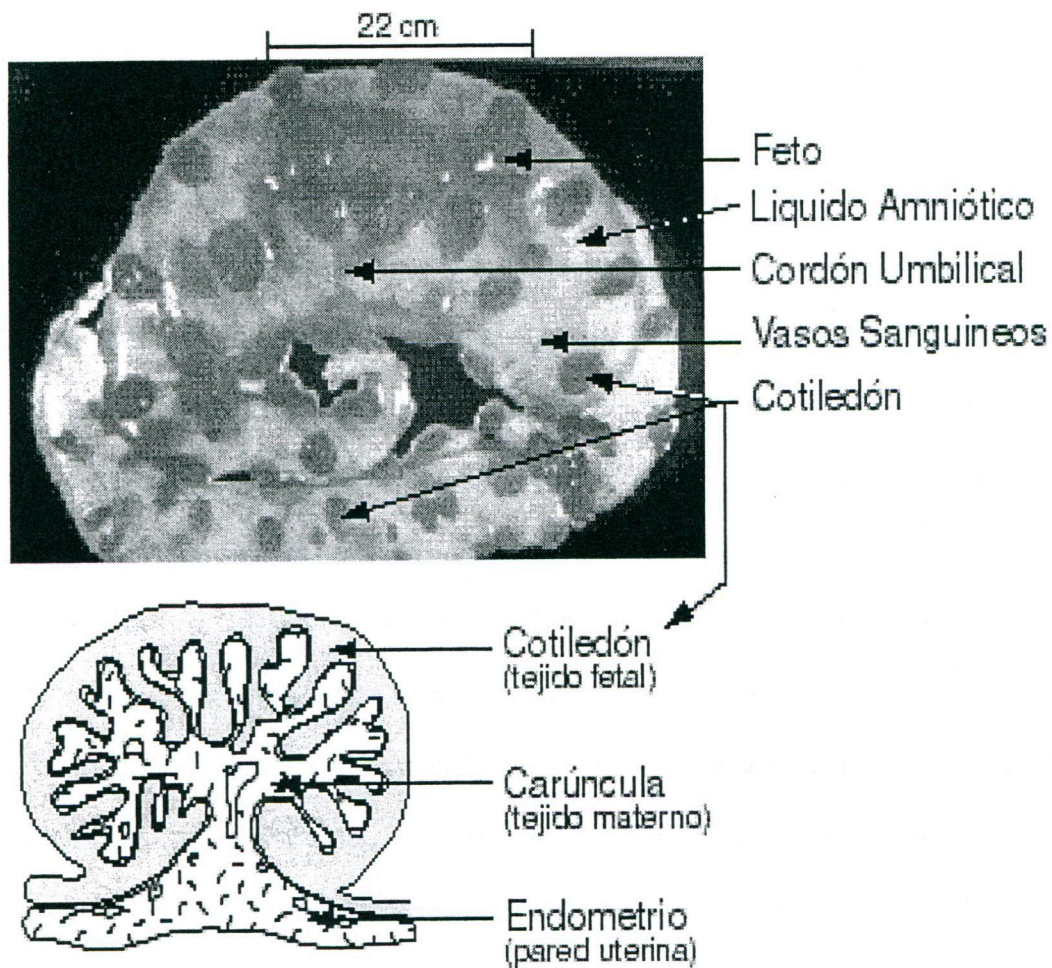


Figura 3.2: El feto en las membranas placentéales aproximadamente a los cuatro meses de edad.

Muerte embrionaria

La muerte embrionaria puede ser causada por:

- Problemas hormonales (cantidad insuficiente de progesterona).
- Infecciones bacterianas uterinas.
- Defectos genéticos del embrión.

Hasta que no se completa la implantación, el riesgo de muerte embrionaria es alto. La muerte embrionaria es más frecuente de lo que usualmente se reconoce. Se estima que de un 10 a 20% de las preñeles terminan en una muerte embrionaria precoz. Si la muerte del embrión se produce 17 o 18 días luego de la fertilización, la vaca va a retornar al celo en una fecha normal, y el productor no sabrá que el animal estuvo preñado. Una muerte embrionaria tardía producirá un retorno al celo demorado.

En este caso, las vacas poseen un ciclo estral "aparente" de 30 a 35 días. Además, algunos animales preñados pueden mostrar signos de celo en este momento.

Por lo tanto, cuando se utiliza inseminación artificial en estos animales, con un ciclo de 30 a 35 días, el semen debe colocarse en el final del cervix en lugar de hacerse en el cuerpo del útero, para evitar dañar el tapón cervical que sella la comunicación del útero con el mundo exterior.

La muerte embrionaria precoz puede ser fácilmente confundida por una falla de la vaca en concebir o entrar en celo.

Luego de la implantación

Una vez que la placenta se ha formada, el embrión se llama un feto. El cordón umbilical, que es parte de la placenta, permite el transporte de nutrientes y algunos productos de desecho entre la sangre materna y la sangre fetal (Figura 3.2). La sangre del feto y de la madre nunca se mezclan. Por esta razón, las grandes moléculas de la sangre, como los anticuerpos que protegen de ciertas infecciones bacterianas, no se transfieren al feto. De todas formas, los anticuerpos de la vaca, se encuentran presentes en grandes cantidades en el calostro (la primera leche). Por esta razón, es muy importante alimentar al recién nacido con calostro, lo antes posible luego del nacimiento.

Durante la gestación, el crecimiento fetal es influenciado por factores genéticos (raza de la vaca) y por factores medio ambientales (tamaño de la vaca, número de partos previos, clima, etc.). La mayor parte del crecimiento fetal se produce en el último trimestre de gestación (entre los días 190 a 282), durante los cuales el peso del feto se incrementa de 4 kg a 45 kg (Figura 3.3). El feto crece rápidamente, y como resultado, los requerimientos nutricionales de la vaca incrementan durante los dos últimos meses de la preñez.

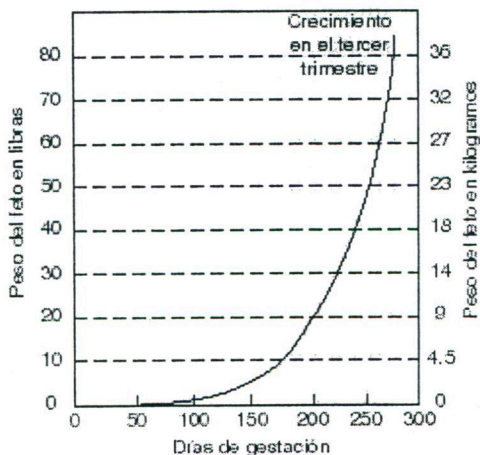


Figura 3.3: Cambio de peso corporal de terneros fetales durante el preñez

DIAGNOSTICO DE PREÑEZ

Los diagnósticos de preñez son esenciales para el manejo reproductivo.

Las vacas vacías deben detectarse y retornar a servicio lo mas pronto posible, de manera de mantener el intervalo entre partos en 12.5 a 12.8 meses.

La confirmación de la preñez no debe hacerse hasta que no pase un tiempo desde el servicio.

La Tabla 3.1 presenta el número de días que deben pasar antes de que el estado de preñez pueda ser determinado de acuerdo a las diferentes técnicas. Algunas técnicas confiables están disponibles para determinar preñeces tempranas. A pesar de que un costo directo está asociado con estas técnicas, su beneficio está en dar una temprana respuesta de "si" o "no" a la pregunta de que si la vaca está o no preñada.

Tabla 3.1 Ventajas y desventajas de los diferentes métodos para determinar la preñez.

Técnica	Criterio para declarar la preñez	Días luego del servicio	Exactitud
Progesterona en leche	Altos niveles de progesterona en leche	21	Alta
Palpación rectal	Presencia de estructuras que indican que hay un feto en el útero.	45-60	Alta
Ultrasonido	Presencia de fluido uterino intraluminal.	¿16?-21+	Alta
Ninguno	Ausencia de celo luego del servicio.	> 60	Pobre

La ausencia de un ciclo estral luego del servicio, puede ser utilizada también como criterio para decidir si una vaca ha concebido luego de la última fecha de servicio. De todas formas, esta práctica requiere de por lo menos 60 días de espera antes de confirmar la preñez. En hatos con una pobre detección de celo, la falla en detectar la preñez, combinada con otros problemas (muerte embrionaria), puede conducir a un error de diagnóstico y resultar en un rendimiento reproductivo reducido.

Métodos comunes para detectar la preñez incluyen: El no retorno al celo, la progesterona en leche, la palpación rectal y el ultrasonido transrectal.

No retorno al celo

Las vacas que no retornan al celo luego de 21 días de inseminadas puede llegar a estar presuntamente preñadas. De todas formas, una vaca puede no retornar al celo debido a:

- Quistes ováricos.

- Falla en la detección de celo.

Un buen registro de datos y una minuciosa observación de la conducta de las vacas, son necesarios de manera de predecir su estado reproductivo. Cuando no existen otras herramientas de diagnóstico disponibles, una vaca generalmente es declarada preñada si no se ha observado en celo por lo menos por 60 días.

Cuando una vaca muestra signos de celo a más de 60 días luego del servicio, muchos días se han perdido y el intervalo entre partos se incrementa considerablemente. El responsable del hato probablemente deberá descartar esta vaca dependiendo de su potencial para producir leche y el costo y disponibilidad de una novilla de reposición.

Palpación rectal

Nosotros como veterinarios podemos realizar la palpación rectal a 40 a 60 días luego de la inseminación para detectar el feto en el útero, otras estructuras asociadas con la preñez y la presencia del cuerpo lúteo en el ovario.

Progesterona en leche

Durante la preñez, el ciclo estral se interrumpe debido a que el cuerpo lúteo persiste y continúa secretando progesterona durante toda la preñez. La persistencia de progesterona en la leche de 21 a 23 días luego de la inseminación, puede ser utilizada para determinar si la vaca está preñada o no (Figura 3.4).

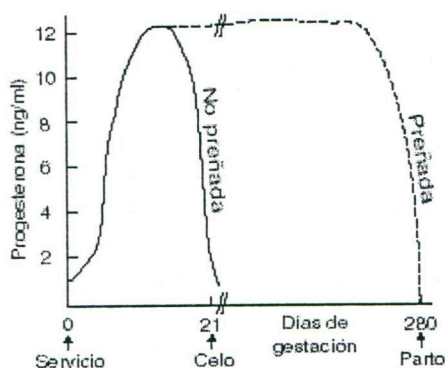


Figura 3.4: Concentración de progesterona en la leche de vacas preñadas y no preñadas.

Ultrasonografía transrectal

El uso de la ultrasonografía transrectal para determinar el estado de preñez en la fase temprana de gestación está entre las aplicaciones más prácticas del ultrasonido en la reproducción de ganado lechero. El diagnóstico de preñez en vaquillas basado en la presencia de fluido uterino intraluminal antes del día 16 no es confiable porque al día 10 ya se pueden encontrar pequeñas cantidades de fluido en vaquillas no inseminadas; sin

embargo, la precisión en el diagnóstico basado solo en el fluido se acerca al 100% al día 20. La precisión en el diagnóstico de preñez en vaquillas lecheras no fue mayor al 50% antes del día 18 usando un transductor de 5.0 MHz, o antes del día 16 usando un transductor de 7.5 MHz

En la mayoría de las condiciones a campo, el diagnóstico de preñez puede hacerse de manera rápida y precisa utilizando ultrasonido transrectal desde el día 26 post IA. La sensibilidad y especificidad del diagnóstico de preñez usando ultrasonido fue 44.8% y 82.3%, respectivamente, cuando se realizó entre los 21 y 35 días post IA, pero incrementó al 97.7% y 87.7%, respectivamente, cuando se realizó entre los 26 y 33 días post IA.

ABORTO

El aborto es la expulsión de un feto no viable desde el útero antes de que la preñez llega a un término normal. El porcentaje más alto de abortos ocurre entre la fertilización y la implantación del embrión en el útero. En este estadio temprano, esto se llama muerte embrionaria. A menos que un diagnóstico de preñez sea positivo y que los registros de detección de celo se mantengan en forma minuciosa, muchas muertes embrionarias permanecerán desapercibidas. Luego de que se produce la implantación, el porcentaje de abortos disminuye. Desde los 40 días de gestación hasta el final de la preñez, los abortos se producen en 3 a 5% de las preñeces.

Existen muchas posibles causas de abortos:

- Inseminación de una vaca preñada.
- Daños físicos (manejos bruscos de las vacas preñadas).
- Mala nutrición.
- Alimentos que contienen toxinas, hongos, altos niveles de estrógenos.
- Infecciones microbianas (infecciones venéreas y otras infecciones).

Todos los casos de abortos deben ser considerados como una situación potencialmente seria y esfuerzos rigurosos deben hacerse para arribar a un diagnóstico. Infecciones bacterianas, virales o micóticas pueden causar abortos entre el cuarto y el séptimo mes de preñez (Tabla 3.2). La vibriosis (*Campilobacter fetus*) y la tricomoniasis son infecciones transmitidas por el toro.

Tabla 3.2 Organismos más comunes causantes de aborto en bovinos.

Bacterias:	Virus:	Protozoarios:	Hongos:
Brucelosis	Diarrea viral bovina (BVD1)	Tricomoniasis	Aborto micótico
Leptospirosis	Rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR2)		
Listeriosis			
Vibriosis (<i>Campilobacter fetus</i>)			

El uso de inseminación artificial puede prevenir la diseminación de estas enfermedades. Cuando se produce un aborto, el feto y los fluidos deben ser manejados con cuidado para evitar posibles contaminaciones producidas por agentes infecciosos. El feto y la placenta deben ser mandados para su análisis en un laboratorio diagnóstico. Si existe una razón para sospechar de brucelosis, no toque el tejido abortado. Precauciones especiales deben tomarse debido a que el organismo que produce brucelosis, puede ser transmitido a humanos y causar la fiebre recurrente.

El aborto, en el final de la lactancia, representa una pérdida económica importante. No solo es un ternero que se pierde, es el ciclo reproductivo de la vaca que se extiende en gran medida. Puede llegar a ser lento y difícil conseguir que la vaca se preñe nuevamente. El intervalo entre partos se puede incrementar en más de 18 meses y la vaca debería descartarse. El costo de criar una novilla de reposición, puede llegar a ser menor al de

tener que mantener una vaca improductiva por un largo período de tiempo.

PARTO

El parto se define como el nacimiento de un ternero seguido de la expulsión de la placenta.

Una combinación de hormonas del feto, la placenta y la madre, inducen una serie de eventos que conducen al parto. A medida que se aproxima el momento del parto, el feto rota hacia la posición de nacimiento. En la posición normal de parto, el feto descansa en su abdomen con sus extremidades anteriores dirigidas hacia la abertura uterina (el cervix), con su cabeza descansando entre las patas (Figura 3.5). Una presentación anormal del ternero ocurre una vez en 20 partos (5%). De forma similar, las retenciones de placenta ocurren en 5 a 7% de los partos.

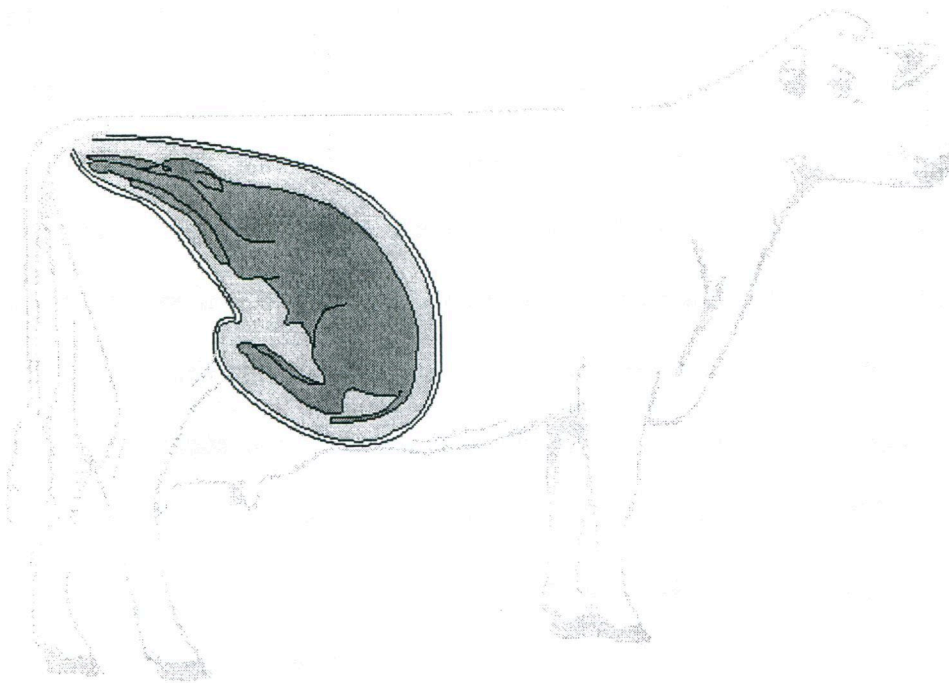


Figura 3.5: Posición normal del ternero al nacer.

SIGNOS DE PARTO

-Agrandamiento de la ubre, que se convierte en edematosa, especialmente en novillas.

– Relajación de los ligamentos de la pelvis, que conducen a una caída del hueso de la cola hacia los lados de la base de la cola.

•Descarga del tapón mucoso licuado que cierra el útero durante la preñez (ocurre unos días antes del parto).

Bajo sistemas intensivos de manejo (vacas mantenidas bajo techo), las vacas deben de ser removidas del hato y ubicadas en corrales limpios e individuales unos días antes del parto.

Durante el parto, la primera "bolsa de líquidos" no debe romperse manualmente ya que presiona contra el cervix y ayuda a dilatarlo.

LAS TRES ETAPAS DEL PARTO

Etapa 1: Dilatación del cervix

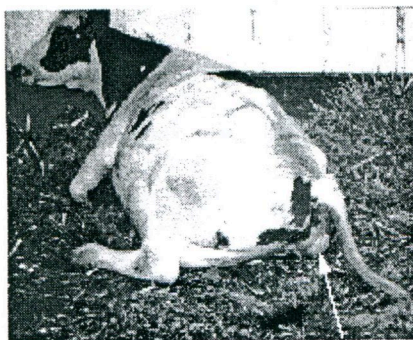
La primer etapa del parto dura de dos a tres horas en vacas maduras y de cuatro a seis horas en novillas. Esta etapa incluye la dilatación del cervix y la entrada del feto dentro del canal cervical. La vaca está alerta, puede comer normalmente, pero se encuentra inquieta. Las contracciones uterinas se producen cada cinco minutos y pueden llegar a durar cinco segundos. A medida que esta fase avanza, la vaca arquea su espalda y empuja la primer **bolsa de líquidos contra el cervix, dilatándolo progresivamente (Figura 3.6a)**. Al final de esta fase, la primer bolsa de líquidos se rompe y libera un fluído amarillento (fluído alantoideo). La bolsa de líquidos no debe romperse manualmente; una rotura anticipada puede impedir la dilatación del cervix.

Etapa 2: Expulsión del ternero

La vaca puede acostarse pero se para frecuentemente y se mueve por los alrededores. La segunda etapa se caracteriza por la progresión del ternero a través del canal del parto seguido de la expulsión del mismo. En una presenta normal, las patas anteriores aparecen primero, seguidas por el morro. La mayoría de las veces, el ternero se encuentra aún dentro de la segunda "bolsa de líquidos" (fluido amniótico). Luego de que la cabeza ha pasado a través del canal de parto, un solo empujo de la vaca es generalmente suficiente para pasar los hombros y expulsar al ternero. Para un parto normal, la segunda etapa es generalmente más rápida que la primera etapa y dura aproximadamente dos horas. De todas formas, con terneros grandes, este estadio puede continuarse hasta 10 horas.

Etapa 3: Expulsión de la placenta

Durante la tercera fase, la placenta es expulsada del útero. Luego de la salida del ternero, las contracciones uterinas continúan por un período de tiempo. Estas contracciones ayudan a romper los cotiledones separando la placenta de las carúnculas uterinas. Normalmente la placenta debe ser expulsada entre las primeras 12 horas luego del parto.



(A) Primera bolsa de líquidos



(B) Patas anteriores del ternero

Figura 3.6: Etapa 1 del parto y comienzo de la Etapa 2. La aparición de la primera bolsa de líquidos es una indicación de que la dilatación del cervix se encuentra avanzada (A); en (B), cerca de 1/3 de las patas anteriores han protruido indicando que la cabeza probablemente continuará a través del cervix sin problemas. El resto del cuerpo del ternero es generalmente expelido fácilmente.

Errores más comunes que se comenten durante el parto

Una ruptura prematura de las bolsas de líquidos puede interferir con el proceso de dilatación normal del cervix. Es un error común el de intervenir demasiado temprano y perturbar el nacimiento normal. Es importante darle a la vaca el tiempo suficiente para progresar a través de los estadios normales del parto. Un parto normal, puede requerir hasta ocho horas. Otro error es el de aplicar tracción tan pronto como las patas anteriores se encuentran visibles. Cuando la primera pata aparece, el cervix no se encuentra todavía completamente dilatado. Generalmente, no hay necesidad de intervenir, a menos que la vaca muestre signos de agotamiento luego de haber estado pujando intensamente por dos a cuatro horas sin la aparición de las patas del ternero.

Un parto normal puede tomar hasta ocho horas; un error común es el de intentar asistir tirando de las patas anteriores del ternero muy temprano.

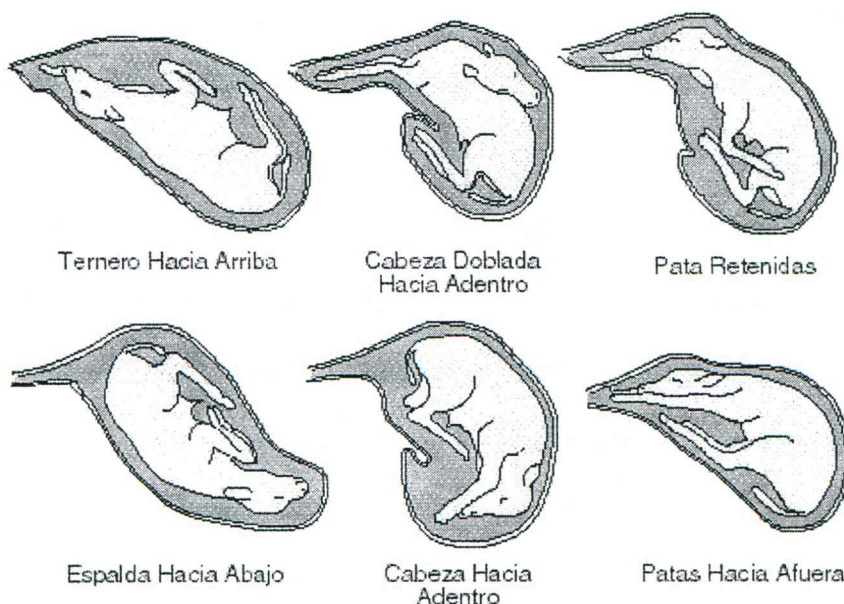
DISTOCIA—PARTO DIFÍCIL

La distocia o parto difícil es la principal causa de muerte del ternero durante o inmediatamente después del parto. Conduce a un riesgo mayor de retención de placenta e infección uterina, lo que consecuentemente demora la próxima preñez e incrementa el intervalo entre partos. Partos difíciles se asocian con:

- Posiciones de parto anormales (Figura 3.7).
- Peso corporal del ternero que depende de:
 - Raza del ternero.
 - Nutrición de la vaca durante el final de la lactancia y período seco, lo que afecta el estado corporal (vacas delgadas o gordas).
 - Sexo del ternero; terneros machos tienden a ser más pesados que las hembras.
 - Duración de la gestación; al final de la gestación el ternero puede ganar 0.5 kg por día.

Por lo tanto, cuando la gestación dura más del promedio de 282 días, el ternero será más pesado.

Figura 3.7: Posiciones anormales del ternero más frecuentes en el momento del parto.



Cualquiera que sea el caso, un parto difícil se presenta cuando el ternero es demasiado grande para el área pelviana de la vaca. Novillas de primer parto experimentan más partos difíciles debido a que no se encuentran totalmente crecidas, y a que no han parido anteriormente. De todas formas, novillas bien desarrolladas pueden parir con pocos problemas. Terneros mellizos o mal posicionados incrementan el riesgo de partos difíciles. Algunas vacas poseen una predisposición genética para los partos difíciles; de todas formas, la heredabilidad para esta característica es baja (5 a 15%).

Minimizar la dificultad de parto

Prácticas de manejo adecuadas y adecuada nutrición en particular, juegan un papel importante para minimizar las dificultades de parto. Novillas de primer parto presentan pocas de dificultades, aún las de 24 a 26 meses de edad, cuando tienen un crecimiento suficiente para alcanzar el tamaño y la fuerza necesaria para parir. El problema más común es el de subalimentar las novillas. Su desarrollo esquelético es limitado y por lo tanto un crecimiento incompleto de los huesos conduce a una abertura pélvica estrecha y más problemas de parto. Una sobrealimentación puede también incrementar el número de partos difíciles. Novillas y vacas gordas tienden a tener más problemas de parto, generalmente debido a un tamaño demasiado grande del ternero. Debido a que facilidad de parto es una característica que se hereda muy poco, la selección genética no es una buena herramienta para reducir la dificultad de parto. La elección de un toro basada en sus datos de "facilidad de parto" debería ser considerada solo en hatos con antecedentes de dificultad de parto.

GUIA DEL PARTO

Las buenas prácticas de manejo son muy efectivas para minimizar el estrés durante el parto y la mortalidad de terneros. Manejar el hato lechero con el objetivo de minimizar la dificultad de parto es esencial para una operación exitosa y requiere del control de muchos factores:

- **Adecuada alimentación:** La adecuada alimentación de las novillas es importante debido a que no deberían de ser inseminadas hasta que hayan alcanzado un peso corporal adecuado. Las vacas no deben ser sobrealimentadas durante la última parte de la lactancia, o el período seco, debido a que un aumento excesivo de peso (obesidad) incrementa el riesgo de parto distócico.

- **Uso de un corral de maternidad** El corral debe de estar seco, bien ventilado y cuidadosamente limpio luego de cada parto.
- **Ser paciente cuando se presenten problemas:** Buscar por los signos tempranos de parto y observar la progresión del mismo. Otórgarle a la vaca el tiempo necesario para prepararse a sí misma para el parto; luego de una a dos horas de intensos pujidos, las patas anteriores del ternero deben aparecer. Si no existen signos de progreso y la vaca comienza a mostrar síntomas de agotamiento, cheque la posición del ternero y actuemos de inmediato.
- **Si tomamos la decisión de ayudar en el parto, usemos estrictas medidas sanitarias:** Cuando examinemos la vaca, utilicemos estrictos procedimientos sanitarios para minimizar el riesgo de infección.
- **Provea de buen cuidado al recién nacido:** Limpie el moco de los orificios nasales y asegúrese de que el ternero esté respirando. El tocar ligeramente la parte interior de los orificios nasales con el dedo, es generalmente suficiente para iniciar la respiración. Si los pulmones se encuentran obstruidos por una gran cantidad de moco, los flúidos pueden ser clarificados sosteniendo al ternero desde las patas traseras por un corto período de tiempo. Utilice desinfectante para prevenir infecciones de la región umbilical. Alimente con calostro luego de las primeras horas posteriores al nacimiento para ayudar al ternero a ganar inmunidad contra enfermedades infecciosas.

Manejando problemas de parto

Un parto difícil o un parto en el que el productor aplicó demasiada tracción, es probable que se continúe con complicaciones posteriores. Como resultado, la producción de leche puede llegar a reducirse, y la vaca puede llegar a ser temporalmente o permanentemente infértil. Experiencia y capacidad de evaluación son necesarias para decidir cuando asistir

un parto. Luego de dos o tres horas empujos, las patas anteriores del ternero deben aparecer. Si no existen signos de progreso y la vaca comienza a mostrar síntomas de agotamiento, se debe proveer asistencia. La posición del ternero, debe chequearse y corregirse primero, antes de aplicar tracción. Cuando se utilizan ayudas de parto (pinzas de parto), se debe aplicar presión muy despacio, y en lo posible, que coincida con los esfuerzos de la vaca. La dirección de la tracción debe ser hacia abajo en lugar de derecho desde la vaca. Es muy importante lavarse y desinfectarse las manos y brazos, la vulva de la vaca y todo el equipo utilizado durante la asistencia.

LUEGO DEL PARTO

Luego del parto, el tracto reproductivo de la vaca debe someterse a grandes cambios para alistarse para una nueva preñez. La habilidad para reestablecer una nueva preñez entre los 75 a 90 días luego del parto es necesaria para mantener un intervalo corto entre partos. Las buenas estrategias de manejo, basadas en un entendimiento de los cambios y el estrés que toman lugar luego del parto, ayudan a evitar un retorno demorado a los ciclos de celo y a que se presente la oportunidad de comenzar una nueva preñez.

INVOLUCION UTERINA

Un proceso llamado involución uterina comienza rápidamente luego del parto. Durante la involución, el peso del útero decrece de 9 kg a 0,7 kg y su longitud decrece de 100 cm a 33 cm. La involución también involucra el reemplazo de capas viejas de tejido que fueron necesarias para mantener la preñez. La remoción de estos tejidos y la regeneración de nuevos, toma algo de tiempo. Una nueva preñez no puede tener lugar hasta que las diferentes capas (músculo y tejido glandular) del útero sean renovadas.

El proceso de involución puede tomar de 21 a 56 días (tres a siete semanas), pero puede prolongarse cuando existen complicaciones luego del parto.

RETORNO DE LA OVULACION Y CICLO ESTRAL

El cuerpo lúteo, que fue requerido para mantener la preñez, regresa progresivamente antes del parto. En vacas sanas, la maduración completa del folículo seguida de una ovulación, puede ocurrir 12 a 14 días luego del parto. Generalmente, el primer cuerpo lúteo formado es pequeño y posee una vida corta. Por lo tanto, el intervalo entre la primera y segunda ovulación, puede ser tan corto como 10 a 17 días. Frecuentemente, los siguientes ciclos son de 21 días de duración. En promedio, la primera, segunda y tercera ovulación ocurren en los días 15, 32 y 53 luego del parto (Tabla 3.3). De todas formas, complicaciones al parto o luego del mismo, pueden demorar el retorno a la ovulación y a la actividad de celo. Note que la Tabla 3.2 también indica que la mayoría de las primeras ovulaciones, y cerca de la mitad de las segundas ovulaciones, son acompañadas de celos mudos (silencioso). No obstante, para el día 53 luego del parto, el 90% de las vacas han mostrado signos de celo.

Tabla 3.3 Retorno a la actividad ovárica normal y signos de celo luego del parto.

Ovulación		% de vacas con actividad de celo	
Número de celo	Días luego del parto	Signo de dejarse montar	Celo silencioso
Primero	15	23	76
Segundo	32	46	54
Tercero	53	90	10

COMPLICACIONES LUEGO DEL PARTO

La clave para maximizar el índice de concepción, es prevenir la aparición de trastornos. Cualquier complicación al parto, incrementa el número de días necesarios para reestablecer una nueva preñez.

RETENCION DE PLACENTA

La placenta se considera retenida cuando no es expulsada totalmente dentro de las 12 horas posteriores al parto. Normalmente, una disminución del flujo sanguíneo y un incremento de las contracciones uterinas durante y luego del parto, son suficientes para separar la placenta de la pared uterina. Una frecuencia de 5 a 10% de placentas retenidas es normal en un hato lechero. Un incremento en la frecuencia de placentas retenidas se produce en partos difíciles y prematuros (incluidos los casos en los que se usan drogas para inducir el parto). Las infecciones bacterianas pueden causar retención de placenta. En este caso, hasta 50% o más de las vacas en el hato pueden estar afectadas.

La placenta **no** debe ser removida manualmente debido a los posibles daños que se pueden producir en el útero, con riesgo de una esterilidad permanente. Trabajos de investigación indican que en promedio, la remoción manual de la placenta, incrementa el período requerido por la vaca para entrar en celo. Se le debe dar tiempo a la placenta para que se despegue por si misma de la pared uterina. Se deben enfocar los esfuerzos para tratar de evitar infecciones, y estimular las contracciones uterinas. Algunas veces, la hormona estrógeno es utilizada como tratamiento para acelerar este proceso. Una serie de infusiones de una solución antiséptica puede ser recomendable. Cuando se utilizan antibióticos, la

leche de la vaca no debe ser usada para consumo humano, pero puede ser ofrecida en forma segura a los terneros. Dependiendo del antibiótico, la leche debe ser retirada del consumo humano de 72 a 96 horas. La prevención de la retención de placenta debe ser una parte activa del manejo reproductivo debido a que, frecuentemente, es seguida de otras complicaciones (metritis o piómetra). A pesar de que las causas exactas son difíciles de diagnosticar, la prevención incluye una sanidad adecuada durante el parto y una adecuada nutrición durante el período seco.

METRITIS

La metritis es la inflamación del útero debida, en la mayoría de los casos, a una invasión de microorganismos. La metritis puede ser diagnosticada frecuentemente por una descarga vaginal purulenta. La metritis generalmente demora el retorno del útero a su tamaño normal, y demora el retorno de la actividad ovárica y del ciclo estral. La mayoría de los casos de metritis comienzan luego de que la vaca ha tenido dificultades en el parto o una placenta retenida. Cuando más del 20% del hato sufre de metritis, el médico veterinario debe de revisar sus prácticas de manejo durante el parto y post-parto. Es importante mantener constantemente una buena higiene durante y después del parto para minimizar el riesgo de infección. En los casos severos, las metritis agudas poseen un efecto directo en la salud de la vaca, apetito y producción de leche. De todas formas, muchas vacas que poseen descargas purulentas inmediatamente después del parto, se recuperarán en unas semanas sin tratamiento. El retorno al ciclo estral normal ayuda a limpiar la infección. Los tratamientos veterinarios de las metritis pueden incluir la evacuación de los fluidos del útero por palpación rectal; o infusión del útero con una solución antibiótica o una solución antiséptica.

Una vez que los fluidos son expulsados, la eficacia del antibiótico para clarificar la infección se mejora. Un tratamiento alternativo es inducir un ciclo estral utilizando la hormona prostaglandina. Las contracciones uterinas durante el estro ayudan a eliminar las infecciones y minimizar la necesidad de antibióticos.

PIOMETRA

Como en las metritis, este problema implica una infección del útero. De todas formas, en el caso de la piómetra, el cervix se encuentra cerrado, previniendo el drenaje de los materiales infecciosos. El útero se llena de pus y la vaca no entra en celo. El daño producido por la piómetra puede conducir a la esterilidad permanente de la vaca. El mejor tratamiento veterinario disponible es inducir artificialmente el celo, por medio de una inyección de la hormona prostaglandina. Las prostaglandinas destruyen el cuerpo lúteo y el subsiguiente incremento de estrógeno conduce a un estro y a la apertura del cervix, permitiendo el drenaje del útero. Una vez que se ha establecido el drenaje, el útero puede ser sometido a una infusión con soluciones antisépticas para ayudar en la eliminación del material infeccioso, y estimular la involución uterina.

HORMONAS: INVOLUCRADAS DURANTE LA PREÑEZ Y EL PARTO

La Tabla 3.5 resume las principales hormonas involucradas en la manutención de la preñez y preparación de la ubre para una nueva lactancia y parto. La progesterona posee un papel dominante en la generación y manutención de la preñez. Es secretada principalmente por el cuerpo lúteo y la placenta durante los últimos tres meses de preñez. Una serie de hormonas producidas por la placenta son las responsables por el desarrollo del sistema mamario. Es importante dejar por lo menos 50 días de período seco entre dos lactancias. Durante este período, el sistema de conductos y células secretoras, se regeneran dentro del tejido mamario. Períodos de seca más cortos que 50 días reducen la producción de leche durante la próxima lactancia, debido a que el número de células secretoras de leche se reduce. El parto se inicia por medio de una hormona (Cortisol) secretada por el feto. La sangre de la vaca y la del feto nunca se mezclan; de todas formas, en respuesta al incremento de Cortisol del lado fetal de la placenta, el lado materno comienza a producir estrógeno. El incremento en el nivel de estrógeno es entonces responsable por estimular la producción de prostaglandinas en el útero, lo que decrece la secreción de progesterona en el ovario. Además, el estrógeno placentario es responsable de estimular la liberación de Oxitocina que dilata el cervix e incrementa las contracciones uterinas. Por lo tanto, el parto normal es inducido por hormonas fetales, pero las hormonas maternas son responsables por la expulsión del feto y las membranas placentarias durante el parto.

Tabla 3.4: Hormonas involucradas en la mantención de la preñez y la expulsión del ternero en el momento del parto.

Hormona	Lugar de producción	Tejido blanco	Acción	Momento
Proteínas embrionarias	Útero (Embrión)	Ovario (CL*)	Generar y mantener el cuerpo lúteo durante	Comienzo de la preñez
Progesterona	Ovario (CL)	Útero	Disminuye la actividad muscular y estimula un medio amb. adecuado y nutrición para el embrión.	Comienzo de la preñez
		Pituitaria	Previene la reaparición del ciclo estral.	Toda la preñez.
	Placenta	Útero	Mantiene la preñez.	Últimos 2-3 meses
		Glándula mamaria	Desarrollo de las células secretoras de la leche	Últimos 2-3 meses
Lactógeno placentario	Placenta	Glándula mamaria	Desarrollo de las células secretoras de leche	Últimos 2 -3 meses
Prolactina	Pituitaria anterior	Glándula mamaria	Desarrollo de las células secretoras de leche	Últimos 2 -3 meses
Relaxina	Ovario (CL)	Útero	Permite el agrandamiento del útero para alojar al feto en crecimiento	Toda la preñez
		Cervix y pelvis	Relajamiento de los músculos uterinos	Parto
Estrógeno	Placenta	Glándula mamaria	Inductor de la baja de la leche.	Ultimo mes de preñez
		Pituitaria anterior	Oxitocina	Parto
Cortisol	Glándula adrenal del feto	Placenta	Estimulante de la gran producción de estrógenos	Parto
Prostaglandinas	Útero	Ovario (CL)	Regresión del cuerpo lúteo.	Parto
		Útero	Incrementar contracciones	Parto
Oxitocina	Pituitaria anterior	Útero	Incrementa las contracciones	Parto

Referencias

1. **Adams, C.S., and P.W. Jardon.** 1999. Evaluation of the early conception factor tests in cows 3-7 days post-breeding. *Proc. Am. Assoc. Bov. Pract.* 32: 240-241.
2. **Ball, P.J.H., and D.D.N. Logue.** 1994. Ultrasound diagnosis of pregnancy in cattle. *Vet. Rec.* 134:532.
3. **Baxter, S.J., and W.R. Ward.** 1997. Incidence of fetal loss in dairy cattle after pregnancy diagnosis using an ultrasound scanner. *Vet. Rec.* 140:287-288.
4. **Britt, J.S., and J. Gaska.** 1998. Comparison of two estrus synchronization programs in a large, confinement-housed dairy herd. *JAVMA* 212:210-212.
5. **Burke, J.M., R.L. de la Sota, C.A. Risco, C.R. Staples, E.J.P. Schmitt, and W.W. Thatcher.** 1996. Evaluation of timed insemination using a gonadotropin-releasing hormone agonist in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 79:1385-1393.
6. **Cordoba, M.C., R. Sartori, and P.M. Fricke.** 2001. Assessment of a commercially available Early Conception Factor (ECF) test for determining pregnancy status of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 84:1884-1889.
7. **Cordoba, M.C. and P.M. Fricke.** 2001. Evaluation of two hormonal protocols for synchronization of ovulation and timed artificial insemination in dairy cows managed in grazing-based dairies. *J. Dairy Sci.* 84:2700-2708.
8. **Cordoba, M.C. and P.M. Fricke.** 2002. Initiation of the breeding season in a grazing-based dairy using synchronization of ovulation. *J. Dairy Sci.* 85:1752-1763.
9. **Des Côteaux, L., P.D. Carrière, and M. Bigras-Poulin.** 2000. Evaluation of the Early Conception Factor (ECF) dipstick test in dairy cows between days 11 and 15 post-breeding. *Bov. Pract.* 34:87-91.
10. **Denis G. y Gil, A** 1997 Aplicaciones practicas de la ultrasonografía en los programas de transferencia de embriones. Informe técnico. CIMA, La Habana.
11. **Donald L. Bath y Frank, N. Dickinson,** 1995 Ganado lechero. Principios, practicas, problemas y beneficios 2da edicion. Nueva editorial interamericana.
12. **Filteau, V., and L. DesCôteaux.** 1998. Predictive values of early pregnancy diagnosis by ultrasonography in dairy cattle. *Proc. AABP Annu. Mtg., Spokane, WA, Vol.* 31:170-171.
13. **Frandsen B. S. Spurgeon T.L.** 1995 Anatomia y fisiologia de los animals domesticos. 5ta edición. MC Gran- Hill interamericana.
15. **Fricke, P.M., J.N. Guenther, and M.C. Wiltbank.** 1998. Efficacy of decreasing the dose of GnRH used in a protocol for synchronization of ovulation and timed AI in lactating dairy cows. *Theriogenology* 50:1275-1284.
16. **Galina C.A. Saltiel, J. Valencia, J. Becerril, A Calderon.** 1998 Reproducción de los animales domesticos. Ed. Limusa- Mexico.
17. **González A.B. Santiago, J. López,** 1998 Crecimiento y desarrollo folicular individual en el ovario de los rumiantes. *Rev. ARA* 5: 48-59.
18. **Martinez A. L., Sanchez, J.C.** 1999. Alimentación y reproducción en vacas lecheras. El mensual mundo ganadero. Edit. Eumedía Madrid.
19. **Mee, J.F., D.P. Ryan, and T. Condon.** 1994. Ultrasound diagnosis of pregnancy in cattle. *Vet. Rec.* 134:532.
20. **Moreira, F., R.L. de la Sota, T. Diaz, and W.W. Thatcher.** 2000a. Effect of day of the estrous cycle at the initiation of a timed artificial insemination protocol on reproductive responses in dairy heifers. *J. Anim. Sci.* 78:1568-1576.
21. **Moreira, F., C.A. Risco, M.F.A. Pires, J.D. Ambrose, M. Drost, and W.W. Thatcher.** 2000b. Use of bovine somatotropin in lactating dairy cows receiving timed artificial insemination. *J. Dairy Sci.* 83:1237-1247.
22. **Moriera, F., C. Orlandi, C. Risco, F. Lopes, R. Mattos, and W.W. Thatcher.** 2000c. Pregnancy rates to a timed insemination in lactating dairy cows pre-synchronized and treated with bovine somatotropin: cyclic versus anestrus cows. *J. Dairy Sci.* 83(Suppl 1):134 (Abstr.).
23. **Morton, H., B.E. Rolfe, and A.C. Cavanagh.** 1987. Ovum factor and early pregnancy factor. *Curr. Topics Dev. Biol.* 23:73-92.

24. **Nancarrow, C.D., A.L.C. Wallace, and A.S. Grewal.** 1981. The early pregnancy factor of sheep and cattle. *J. Reprod. Fert. (Suppl.)* 30:191-199.
25. **Nalbandov A.V.** 1999 *Fisiología de la reproducción.* Ed. Acribia, Zaragoza.
26. **Paisley, L.G., W.D. Mickelsen, and O.L. Frost.** 1978. A survey of the incidence of prenatal mortality in cattle following pregnancy diagnosis by rectal palpation. *Theriogenology* 9:481-489.
27. **Pieterse, M.C., O. Szenci, A.H. Willemse, C.S.A. Bajcsy, S.J. Dieleman, and M.A.M. Taverne.** 1990a. Early pregnancy diagnosis in cattle by means of linear-array real-time ultrasound scanning of the uterus and a qualitative and quantitative milk progesterone test. *Theriogenology* 33:697-707.
28. **Pursley, J.R., M.O. Mee, and M.C. Wiltbank.** 1995. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF₂ and GnRH. *Theriogenology* 44:915-923.
29. **Pursley, J.R., M.R. Kosorok, and M.C. Wiltbank.** 1997a. Reproductive management of lactating dairy cows using synchronization of ovulation. *J. Dairy Sci.* 80:301-306.
30. **Pursley, J.R., M.C. Wiltbank, J.S. Stevenson, J.S. Ottobre, H.A. Garverick, and L.L. Anderson.** 1997b. Pregnancy rates per artificial insemination for cows and heifers inseminated at a synchronized ovulation or synchronized estrus. *J. Dairy Sci.* 80:295-300.
31. **Pursley, J.R., R.W. Silcox, and M.C. Wiltbank.** 1998. Effect of time of artificial insemination on pregnancy rates, calving rates, pregnancy loss, and gender ratio after synchronization of ovulation in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 81:2139-2144.
32. **Pursley, J.R., P.M. Fricke, H.A. Garverick, D.J. Kesler, J.S. Ottobre, J.S. Stevenson, and M.C. Wiltbank.** 2001.NC-113 Regional Research Project. Improved fertility in anovulatory lactating dairy cows treated with exogenous progesterone during Ovsynch. *J. Dairy Sci.* (Midwest Branch ADSA Meetings, Des Moines, IA, Abstract 251 p. 63).
33. **Szenci, O., G. Gyulai, P. Nagy, L. Kovacs, J. Varga, and M.A.M. Taverne.** 1995. Effect of uterus position relative the pelvic inlet on the accuracy of early bovine pregnancy diagnosis by means of ultrasonography. *Vet. Quarterly* 17:37-39.
34. **Senger, P.L.** 1994. The estrus detection problem: new concepts, technologies, and possibilities. *J. Dairy Sci.* 77:2745-2753.
35. **Smith, M.W., and J.S. Stevenson.** 1995. Fate of the dominant follicle, embryonal survival, and pregnancy rates in dairy cattle treated with prostaglandin F₂ α and progestins in the absence or presence of a functional corpus luteum. *J. Anim. Sci.* 73:3743-3751.
36. **Spalding, R.W., R.W. Everett, and R.H. Foote.** 1974. Fertility in New York artificially inseminated Holstein herds in dairy herd improvement. *J. Dairy Sci.* 58:718-723.
37. **Stevenson, J.S., and E.P. Call.** 1983. Influence of early estrus, ovulation, and insemination on fertility in postpartum Holstein cows. *Theriogenology* 19:367-375.
38. **Stevenson, J.S., Y. Kobayashi, and K.E. Thompson.** 1999. Reproductive performance of dairy cows in various programmed breeding systems including OvSynch and combinations of gonadotropin-releasing hormone and prostaglandin F₂. *J. Dairy Sci.* 82:506-515.
39. **Vaillancourt, D., C.J. Vierschwal, D. Ogwu, R.G. Elmore, C.E. Martin, A.J. Sharp, and R.S. Youngquist.** 1979. Correlation between pregnancy diagnosis by membrane slip and embryonic mortality. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 175:466.
40. **Vasconcelos, J.L.M., R.W. Silcox, J.A. Lacerda, J.R. Pursley, and M.C. Wiltbank.** 1997. Pregnancy rate, pregnancy loss, and response to heat stress after AI at two different times from ovulation in dairy cows. *Biol. Reprod.* 56(Suppl 1):140 (Abstr.).
41. **Weibold, J.L.** 1988. Embryonic mortality and the uterine environment in first-service lactating dairy cows. *J. Reprod. Fert.* 84:393-395.