UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

La técnica cesárea en Ovinos y Caprinos (revisión bibliográfica)

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

P R E S E N T A:

MARÍA GUADALUPE TAPIA JIMÉNEZ

ASESOR: Dr. Víctor Manuel Díaz Sánchez

CO ASESOR: M. en C. Paolo César Cano Suárez

Cuautitlán Izcalli, Estado de México 2019.

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

VNIVERSIDAD NACIONAL AVPNOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
SECRETARÍA GENERAL
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

ASUNTO: VOTO APROBATORIO

M. en C. JORGE ALFREDO CUÉLLAR ORDAZ
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
PRESENTE

ATN: I.A. LAURA MARGARITA CORTAZAR FIGUEROA
Jefa del Departamento de Exámenes Profesionales
de la FES Cuautitlán.

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el: **Trabajo de Tesis**

La técnica cesárea en Ovinos y Caprinos (revisión bibliográfica)

Que presenta la pasante: **MARÍA GUADALUPE TAPIA JIMÉNEZ**
Con número de cuenta: **41300524-7** para obtener el Título de la carrera: **Medicina Veterinaria y Zootecnia**

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el **EXAMEN PROFESIONAL** correspondiente, otorgamos nuestro **VOTO APROBATORIO**.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Cuautitlán Izcalli, Méx. a 21 de mayo de 2019.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	M.V.Z. Irma Tovar Corona	
VOCAL	M. en C. Hilda Laura Sandoval Rivera	
SECRETARIO	Dr. Víctor Manuel Díaz Sánchez	
1er. SUPLENTE	M. en M.V.Z. Omar Salvador Flores	
2do. SUPLENTE	M.V.Z. Manuel Oliver Olivares Rodríguez	

NOTA: los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional (art. 127).

LMCF/ntm*

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

A mis Padres, Lupita y Polo les dedico el presente trabajo. El amor recibido, la dedicación y la paciencia con la que cada día se preocupaban por mis avances y desarrollo de esta tesis, es simplemente único. Gracias por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ustedes por cada día confiar y creer en mí y en mis expectativas, gracias a mi madre por estar dispuesta a acompañarme largos y agotadores días en el trabajo; gracias a mi padre por siempre desear y anhelar siempre lo mejor para mi vida. Gracias por enseñarme el valor del trabajo, fueron el mejor ejemplo que pude haber tenido, nunca se rendieron y sacaron adelante a 4 hijos, enfrentando adversidades nunca nos hizo falta vestimenta, alimento, un techo y sobretodo educación.

A mi Familia, a mis hermanos Christian, Adrián y Luz, a mis tías Adriana y Dory, a mi madrina Mexha y a mis cuñadas Ana e Idalia. No ha sido sencillo el camino hasta ahora, pero gracias a sus aportes, a su amor, a su inmensa bondad y apoyo, lo complicado de esta meta se ha notado menos. Les agradezco, y hago presente mi gran afecto hacia ustedes, mi hermosa familia.

A mis sobrinos, los cuales fueron mi motivación para demostrarles que todo lo que quieran en la vida se puede lograr con constancia, perseverancia, pero sobre todo con amor. Hoy en día demuestro que el sueño de niña se puede lograr. Espero llegar a ser el ejemplo que ustedes se merecen.

A mis asesores, Dr. Víctor Díaz y al M. en C. Paolo César, les agradezco por la confianza, cada detalle y momento dedicado para aclarar cualquier tipo de duda que me surgiera, pusieron en mis manos las herramientas y el valor de poder realizar este trabajo. Su ánimo y exigencia me obligaban a entregarles mejores resultados. Espero colaborar con ustedes en muchas ocasiones más, se han convertido en grandes amigos y siempre mantendrán mi admiración y respeto.

A Ulises, por entenderme en todo, por darme su amor, por saber aguantarme y perdonar, por darme la confianza, en todo momento brindaste apoyo incondicional

en mi vida, eres la felicidad encajada en una sola persona, gracias por estar en mi camino y en mi vida.

Reciban este trabajo como un pequeño detalle a cambio de todo el amor y apoyo incondicional que siempre me brindaron.

A Dios, por la vida de mi familia y amigos, también porque cada día bendice mi vida con la hermosa oportunidad de estar y disfrutar al lado de las personas que sé que más me aman, y a las que yo sé que más amo en mi vida, gracias a Dios por permitirme amar a mi familia y amigos, gracias a mis padres por permitirme conocer de Dios y de su infinito amor.

A la máxima casa de estudios, la Universidad Nacional Autónoma de México, la cual me abrió sus puertas en el 2013 y me brindó la oportunidad de aprender y estudiar la más maravillosa rama de la medicina, pero sobre todo por hacerme muy feliz en las aulas, pasillos, corrales, laboratorios y hasta en el estacionamiento, en los cuales conocí personas inigualables, gracias amigos por tantas risas, aprendizajes, fiestas y buenos o malos consejos, tal vez si no los hubiera conocido me hubiera titulado antes, pero no importa los recuerdos se quedan tatuados en mi corazón, les deseo el mayor éxito y espero que la vida nos junte otra vez.

A los miembros de mi jurado evaluador, MVZ Irma Tovar Corona, M. en C. Hilda Laura Sandoval Rivera, M. en MVZ Omar Salvador Flores y MVZ Manuel Oliver Olivares Rodríguez, gracias por su tiempo, paciencia y dedicación brindada en la elaboración de este trabajo.

Finalmente agradezco a todos aquellos lectores interesados en reconocer mi trabajo, gracias a su valiosa iniciativa por profundizar en este texto.

“La medicina cura al hombre, la medicina veterinaria cura a la humanidad”

Louis Pasteur

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
1. Resumen	1
2.Introducción	2
3. Objetivo	5
3.1 Objetivos Particulares	5
4. Justificación	5
5. Metodología	6
6. La Ovinocultura y Caprinocultura en México	6
7. Principales características de los Ovinos y Caprinos	8
8. Reproducción	9
8.1 Gestación	10
8.2 Placenta	11
8.3 Diagnóstico de gestación	13
8.3.1 Técnica de no retorno al estro	13
8.3.2 Palpación drecta	15
8.3.3 Ultrasonido Doppler	16
8.3.4 Progesterona	16
9. Cuidados en la gestación y manejo en el pre-parto	17
10. Parto	17
10.1 Canal del Parto	18
10.2 Regulación hormonal del parto	18
10.2.1 Estrógenos	18
10.2.2 Prostaglandinas	19

10.2.3 Oxitocina 19
10.3 Etapas del parto 20
11. Presentaciones del feto 22
11.1 Presentación normal 22
11.2 Presentaciones anormales 23
11.3 Situaciones transversales del feto 28
12. Distocias 29
13. Intervención No-Quirúrgica 32
14. Cuidados Preoperatorios 33
14.1 Exámen Clínico 33
14.2 Evaluación preoperatoria 33
14.3 Sitio donde se realizará la cirugía 34
14.4 Ayuno 34
15. Preparación pre-anestésica 34
16. Sedación 36
17. Anestesia general fija 38
18. Anestesia local 38
19. Materiales de sutura 40
20. Técnica de cesárea 42
21. Cuidados Posoperatorios 49
22. Evaluación del bienestar animal 50
23. Conclusiones 52
24. Bibliografía 53

ÍNDICE DE FIGURAS **PÁGINA**

Figura 1. Reproducción estacional en oveja 10

Figura 2. Placenta cotiledonaria esquemática de bovino 12

Figura 3. Placenta cotiledonaria esquemática de ovino 12

Figura 4. Placenta cotiledonaria de ovino 12

Figura 5. Colocando el mandil al macho celador 14

Figura 6. Macho celador con mandil 14

Figura 7. Macho celador detectando hembras que retornaron al celo 15

Figura8. Reflejo neuroendócrino 19

Figura 9. Representación gráfica de la variación de la concentración de las hormonas reguladoras del parto 20

Figura 10. Causas comunes de distocia 30

Figura 11. Presencia de meconio fetal 31

Figura 12. Cesárea en una oveja 39

Figura 13. Cesárea abordaje lateral 44

Figura 14. Cesárea en una oveja 45

Figura 15. Cesárea abordaje lateral 46

Figura 16. Cesárea abordaje lateral 46

Figura 17. Cesárea abordaje lateral 47

Figura 18. Cesárea abordaje lateral 47

Figura 19. Cesárea abordaje de la línea media ventral 48

Figura 20. Cesárea abordaje de la línea media ventral 48

Figura 21. Cesárea abordaje de la línea media ventral 48

ÍNDICE DE TABLAS **PÁGINA**

Tabla 1. Principales diferencias entre Ovinos y Caprinos 8

Tabla 2. Clasificación de los métodos de diagnóstico de la gestación en ovinos y caprinos 13

Tabla 3. Alternativas de solución de acuerdo con la causa de distocia 32

Tabla 4. Preanestésico usualmente usados en Ovinos y Caprinos 35

Tabla 5. Materiales de sutura absorbible 41

Tabla 6. Pros y Contras de realizar laparatomía mediante flanco izquierdo y línea media 44

Tabla 7. Los Principios y Criterios utilizados para los protocolos de evaluación de bienestar animal 51

1. Resumen

La Cesárea en la hembra ovina y caprina es una intervención quirúrgica en la cual se realiza una incisión en el útero, mediante acceso paramediano ventral o por línea media abdominal, con el animal en decúbito dorsal o por flanco izquierdo (paralumbar) con la paciente en decúbito lateral derecho para extraer a uno o más productos. El objetivo del trabajo fue realizar una revisión bibliográfica de la técnica de cesárea en ovinos y caprinos, así como conocer su importancia en la producción, describir las fases del parto, identificar los problemas asociados al parto, comprender las causas, las soluciones a estos problemas y finalmente conocer el tratamiento pos-quirúrgico para evitar el dolor e infección. La reproducción es un factor que influye e impacta en un sistema de producción animal, por eso es importante conocer que los pequeños rumiantes son poliéstricas estacionales, teniendo así varios ciclos en una determinada época del año. Una semejanza en estas dos especies es el tiempo de gestación la cual es de 150 días +/- 2 días; la placenta provee un intercambio gaseoso y nutricio entre la madre y el feto, la placenta cotiledonaria tiene estructuras únicas para el buen desarrollo del embrión. Existen diversos métodos de diagnóstico, entre los cuales tenemos; palpación directa, palpación indirecta, laparotomía, laparoscopía, biopsia vaginal, radiología, ultrasonido doppler, ultrasonografía, examen del moco-cervical, determinación de los niveles de progesterona, sulfato de estrona, proteínas asociadas a la gestación y factor temprano de la preñez. El parto es aquel proceso por el cual el útero gestante expulsa de la madre al feto junto con su placenta, este proceso es desencadenado por el aumento de cortisol fetal provocando un incremento en la producción de estrógeno placentario y la liberacion de prostaglandinas luteolíticas. Un parto anormal es aquel llamado distocia y se pueden clasificar de acuerdo a su origen; maternales o fetales, siendo el último el de mayor prevalencia, una alternativa para resolver la distocia es la cesárea. Para evitar el sufrimiento y preservar el bienestar animal, se administra una terapia analgésica pos-quirurgica. Para esta revisión, se utilizaron bases de datos para recolectar la información más actualizada.

2. Introducción

Dadas las condiciones medio ambientales en las explotaciones se requiere cierto conocimiento y experiencia para lograr tener un manejo adecuado de las hembras próximas a parir, ya que, si no se toman en consideración ciertas medidas se incrementan los problemas al parto, desencadenándose una serie de sucesos puerperales, prolapsos uterinos, infertilidad, muerte y desecho temprano de animales en producción, lo cual se verá reflejado en los ingresos económicos. Por todo, esto es importante conocer de primera instancia lo que sucede en un parto normal y el manejo o asistencia que el Médico Veterinario y personal deben aplicar ante esta situación y así poder actuar de manera adecuada (Smith y Sherman, 2009).

México tiene una gran variedad de ecosistemas donde se ha desarrollado la ganadería. Los ovinos y caprinos son una especie que, por su rusticidad y buena producción han logrado adaptarse a diversos ecosistemas. La domesticación de estas especies ha permitido su producción por su fácil manipulación (Zapata y Torres, 2015).

El último censo de población de ovinos en México es de 8,902,451, mientras que en caprinos es de 8,725,172 (SIAP, 2018).

Los ovinos y caprinos se pueden clasificar de acuerdo con su fin zootécnico: Producción de carne, Producción de lana o pelo según la especie, Producción de leche y de doble propósito. Sus características zootécnicas más importantes son (SNIEG, 2007):

Fertilidad: Capacidad y facilidad de un animal para producir crías.

Prolificidad: Capacidad de un animal para dar más de una cría por parto.

Habilidad materna: Capacidad de una madre para destetar más crías vivas.

Rusticidad: Habilidad que tiene un animal para adaptarse al medio que lo rodea (climáticas y geográficas).

El periodo de gestación para ovinos y caprinos es de 150 dias +/- 2 dias. El parto es el proceso fisiológico por el cual el útero gestante expulsa de la madre, en el momento apropiado al feto y su placenta. La preparación para el parto comprende diversos procesos, que incluyen la maduración del feto (anatómica y fisiológicamente), para que pueda vivir independiente de la madre; la preparación del canal de parto (pelvis, cérvix, vagina y vulva), para que se facilite el paso del feto y sus membranas; la activación del miometrio, para lograr la expulsión del feto y sus membranas y el estímulo de la glándula mamaria para proveer de leche al neonato. El parto de las ovejas y cabras como el de las vacas, son procesos naturales que normalmente no requieren ayuda. Pero es necesario observar por si presentan dificultades (Galina y Valencia, 2009).

A un parto complicado se le denomina distocia, que también puede ser definido como la inhabilidad de la madre para parir a la cría por sus propios medios (Romairone, 2009). Es difícil reconocer mediante los signos presentes del parto el punto exacto que separa a una distocia de una eutocia, por lo que en ocasiones, las distocias ocurren sin ser detectadas y en otras ocasiones los partos normales son innecesariamente asistidos. La distocia es la principal causa de muerte en pequeños rumiantes, puede conducir a infecciones uterinas, retención de placenta y mayor tiempo de intervalos en los partos (Galina y Valencia, 2009).

Dentro de las causas más comunes de distocia se encuentran las siguientes: Desproporción fetopélvica, falla en la estática fetal, falta de dilatación del cérvix y la vagina, inercia uterina, torsión uterina y malformaciones fetales (Momont, 2005).

Una alternativa para resolver el parto distócico es la cesárea, que debe ser considerada como una técnica quirúrgica para manejar la distocia cuando no es posible la expulsión vaginal del producto por diferentes causas (Fubini y Ducharme, 2005). La técnica cesárea está indicada cuando el feto esté vivo y con suficiente capacidad vital, no pudiendo ser extraído por las vías naturales a causa de la estrechez, ya sea de la parte ósea o blanda del conducto obstétrico y contraindicada en casos de: trastornos graves de la madre, presencia de fetos enfisematosos,

fracturas, perforaciones de útero, hidroamnios, mastitis, animales muy gordos o muy pesados con vientre muy voluminoso y torsión uterina (Zemjanis, 2001).

Los ovinos y caprinos tienen similitudes anatómicas y fisiológicas con los bovinos, los sedantes que se emplean en éstos pueden aplicarse en los pequeños rumiantes, aunque su posología es distinta. Se pueden utilizar las mismas técnicas anestésicas y la mayoría de las técnicas quirúrgicas, con algunas variantes (Ordóñez y Tovar, 2012).

Existen diferentes técnicas para la realización de la cesárea, la cual puede ser mediante abordaje paramediano ventral o por línea media abdominal, con el animal en decúbito dorsal o por el flanco izquierdo (paralumbar) con la paciente en decúbito lateral derecho. Las técnicas paramediana o por línea media ventral son los métodos preferidos en ovejas, porque el área no tiene mucho vellón. Esta técnica también ofrece un buen acceso a ambos cuernos uterinos, lo cual es importante porque los pequeños rumiantes poseen más de un feto. La cesárea puede realizarse en el campo con anestesia local o epidural lumbrosacra (Fubini y Ducharme, 2005).

Para tener una recuperación rápida pos-quirugica, se hace a través de una buena analgesia, en la cual involucramos el bienestar animal. El bienestar de un animal es determinado por su capacidad de evitar sufrimiento y mantener su buen estado de salud (Webster, 1994). El dolor se define como una experiencia emocional aversiva y por lo tanto, es un problema de bienestar (Welfare Quality, 2009). Los medicamentos utilizados para el post-operatorio consisten en antibióticos sistémicos como penicilina, ceftiofur, así como también analgésicos como meglumina de flunixin a una dosis de 1.1 mg intramuscular o intravenoso, esto para evitar dolor y retraso en la recuperación (Smith y Sherman, 2009).

3. Objetivo

Realizar una revisión bibliográfica de la técnica de cesárea en ovinos y caprinos.

3.1. Objetivos Particulares

1. Conocer la importancia de la producción de ovinos y caprinos en México para integrarlo al conocimiento existente.

2. Conocer las fases del parto en pequeños rumiantes para diferenciarlas de otras especies productivas.

3. Identificar los problemas asociados al parto para comprender las causas y posibles soluciones.

4. Saber cuándo realizar una cesárea para determinar las indicaciones de la misma.

5. Revisar las técnicas de cesárea en ovinos y caprinos.

6. Enlistar los fármacos y su dosificación utilizados en la cesárea de pequeños rumiantes.

7. Conocer el tratamiento pos-quirúrgico para evitar el dolor e infección y así preservar el bienestar animal.

4. Justificación

La importancia de realizar este trabajo en la modalidad de tesis revisión bibliográfica, es actualizar la información que se conoce sobre la técnica quirúrgica de cesárea en pequeños rumiantes, cuándo se debe utilizar, los diferentes métodos que existen, así como el tratamiento farmacológico post-quirúrgico. Va dirigida a estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia, personas que laboren en el área de ovinos y caprinos, y cualquier ciudadano que le interese saber sobre el tema, todo esto con la finalidad de preservar la salud animal e incrementar la producción.

5. Metodología

Acceder a bases de datos que se encuentran a libre acceso para la Universidad Nacional Autónoma de México, como: ELSEVIER, Science direct, Wiley, Scopus, entre otras, para consultar las revistas científicas especializadas en ovinos y caprinos y en técnicas quirúrgicas. De esta forma se integrará el conocimiento más actual sobre la técnica cesárea en ovinos y caprinos.

6. La Ovinocultura y Caprinocultura en México

Las primeras cabras llegaron a América, hace ya más de 400 años, este ganado se adaptó muy bien en el territorio nacional y mostrando cuan rentable es esta especie (SAGARPA, 2015).

Esta actividad milenaria tiene sus orígenes en el oriente medio y se desarrolló como una de las primeras domesticaciones de un animal productor, convirtíendose en uno de los primeros modelos productivos de la historia (Goméz, 2009).

La cabra se ha considerado uno de los primeros animales en domesticar, la teoría más precisa sobre la extensión de esta especie a lo largo del mundo se justifica por sus características de adaptación, lo que la convierten en una especie rústica y de alta eficiencia ya que como productos primarios se obtienen carne y leche mientras que secundariamente se dispone de abono y piel. Se adapta a climas tropicales, subtropicales y áridos, además de ser un animal dócil y sencillo de manejar (Ducoing, 2011).

México dispone de 8.9 millones de cabras del que es considerado el rebaño más grande de América, que en comparación con los grandes productores apenas representa el 1% de la población mundial de cabras (Aréchiga, 2008).

Dentro de la especie caprina existen una gran variedad de razas que a lo largo del tiempo se han desarrollado con la finalidad de ser eficientes en la producción de carne, leche o la mezcla de ambas actividades (Trujillo, 2015).

Las razas lecheras son aquellas que se enfocan en obtener la mayor producción de leche debido a sus características genéticas y de adaptación. Existe una gran

variedad de razas lecheras pero las que más recurrentes para la producción son: Alpina, Saanen y Toggenburg (Watty, 2015).

La producción nacional de carne de caprino es de más de 77 mil toneladas y la producción de leche de más de 160 mil litros (SAGARPA, 2015). La raza Boer se caracteriza por ser una raza rústica y seleccionada para producir en condiciones de pastoreo. Se adapta bien a climas semiáridos y subtropicales, en México se introdujo en 1993, y desde entonces ha sido usada para mejorar el peso del cabrito y de la canal de chivos para birria (Trujillo, 2015).

En la Ovinocultura se aprovecha la producción de carne, leche y lana. La lana es una fibra natural que se obtiene de los ovinos, se denomina sucia al producto de la esquila (trasquila) y antes de que pase por cualquier proceso, como podría ser el lavado. La producción nacional de lana sucia, durante 2016, fue de 4,854 toneladas. La lana se procesa de manera industrial o artesanalmente para convertirse en hilos y tejidos de confección para prendas de vestir, alfombras y artesanías, entre otros. En México, en general, el ganado ovino es de tipo criollo y un porcentaje bajo son de razas puras como: Suffolk, Hampshire, Rambouillet y Corriedale. También se crían para producción de lana las razas: Debouillet, Merino australiano y Lincoln. Las razas criadas para doble propósito, es decir aprovechamiento de carne y lana son: Marsh y Rommey. En 2016, la producción nacional de ganado ovino en pie fue de casi 118 mil toneladas, de las que se destinaron para carne en canal: 60,300 toneladas. El 95% de la carne de borrego en México se consumen en forma de barbacoa. El Estado de México es el más importante productor de ovinos, pues concentra el 30% del inventario nacional, le siguen Hidalgo con el 25% y Veracruz con el 15%. También el ganado ovino se presenta como una excelente opción para su desarrollo en zonas áridas, pues se adapta con facilidad a estas condiciones (SAGARPA, 2017).

7. Principales características de los Ovinos y Caprinos

Tradicionalmente se ha considerado al ovino y al caprino especies muy semejantes y de hecho, los avances científicos y tecnológicos que se han alcanzado en el ovino, por lo general se extrapolan a la cabra en muchos aspectos. Sin embargo, es muy importante enfatizar que la especie caprina y la ovina presentan más diferencias que semejanzas y por lo tanto, su manejo con fines productivos debe realizarse en forma particular. A continuación presentamos las principales diferencias de estas especies:

	Género Capra	Género Ovis
Cola	Muy móvil, sección oval, corta y sin pelo en laregión ventral.	Poco móvil, sección circular, larga y cubierta de pelo totalmente.
Cuernos	Generalmente desarrollan siguiendo una tendencia recta.	Generalmente desarrollan siguiendo una tedencia en espial.
Fosa lacrimal	NO	SI
Glándulas interdigitales	NO	SI (miembros posteriores)
Boca	Forma triangular y labio superior móvil.	Forma redondeada y labios poco móviles.
No. Cromosomas	60	54
Temperameto	Nerviosismo, agresividad y agilidad	Tranquilidad, docilidad y torpeza.

Tabla 1. Principales diferencias entre Ovinos y Caprinos. Tomado de Ducoing, 2004.

La cabra es un animal poco gregario en comparación con el ovino, es decir que a pesar de que se maneja en grupos, tiende a ser independiente. Por otro lado, la cabra ha desarrollado en el transcurso de su evolución un miedo singular al agua debido a que su hábitat de origen es en terrenos irregulares y montañas escarpadas, donde la presencia de lluvias la pone en peligro de resbalar y caer. Otra característica importante es la habilidad que tiene esta especie para ramonear con

alta frecuencia, para consumir su alimento, situación que le otorga un lugar privilegiado dentro de los rumiantes, por tener acceso a porciones vegetales a las que el bovino y el ovino no pueden llegar (Ducoing, 2004).

8. Reproducción

La reproducción es el factor que más impacta a un sistema de producción animal, considerando que de ésta dependen los ingresos económicos de la explotación (González, 2007).

La pubertad, que es la edad en la que aparece la primera ovulación, se produce a los 5 a 7 meses en las cabras, y de 6 a 9 meses en las ovejas (Hafez, 2013).

Entre los factores a considerar en la reproducción se encuentra el Ciclo Estral, éste constituye un complejo proceso que se desarrolla a repetición a partir de la pubertad y durante la vida reproductiva de las hembras, regulado por el eje hipotálamo-hipófisis-ovario. Durante el ciclo estral se producen cambios conductuales, morfofisiológicos, histológicos y bioquímicos del aparato genital que permiten la aceptación del macho, o bien, para realizar la inseminación artificial. La duración del ciclo estral en los ovinos oscila entre 16 a 17 días, mientras que en los caprinos es de 20 a 21 días. La fase más significativa lo constituye el estro, único momento en el que la hembra muestra receptividad sexual a consecuencia del incremento mantenido de los estrógenos. Convencionalmente se designa el primer día del estro como el día 0 del ciclo, con independencia de que su duración exceda las 24h. Atendiendo a la periodicidad de estos ciclos, las hembras domésticas se clasifican en monoéstricas o diéstricas y poliéstricas. Los pequeños rumiantes son poliéstricas continuas o estacionales, esto debido a que pueden presentar varios ciclos en una determinada época del año, donde las condiciones climáticas son propicias para ello (Alvarez, A., Pérez, H., et al.,2009). El estro dura de 24 a 36 horas en la oveja y de 24 a 48 horas en la cabra. La raza, la edad, la estación del año y la presencia del macho influyen en la duración del estro (Hafez, 2013).

A continuación se muestra un esquema representativo el ciclo estacional de la oveja:

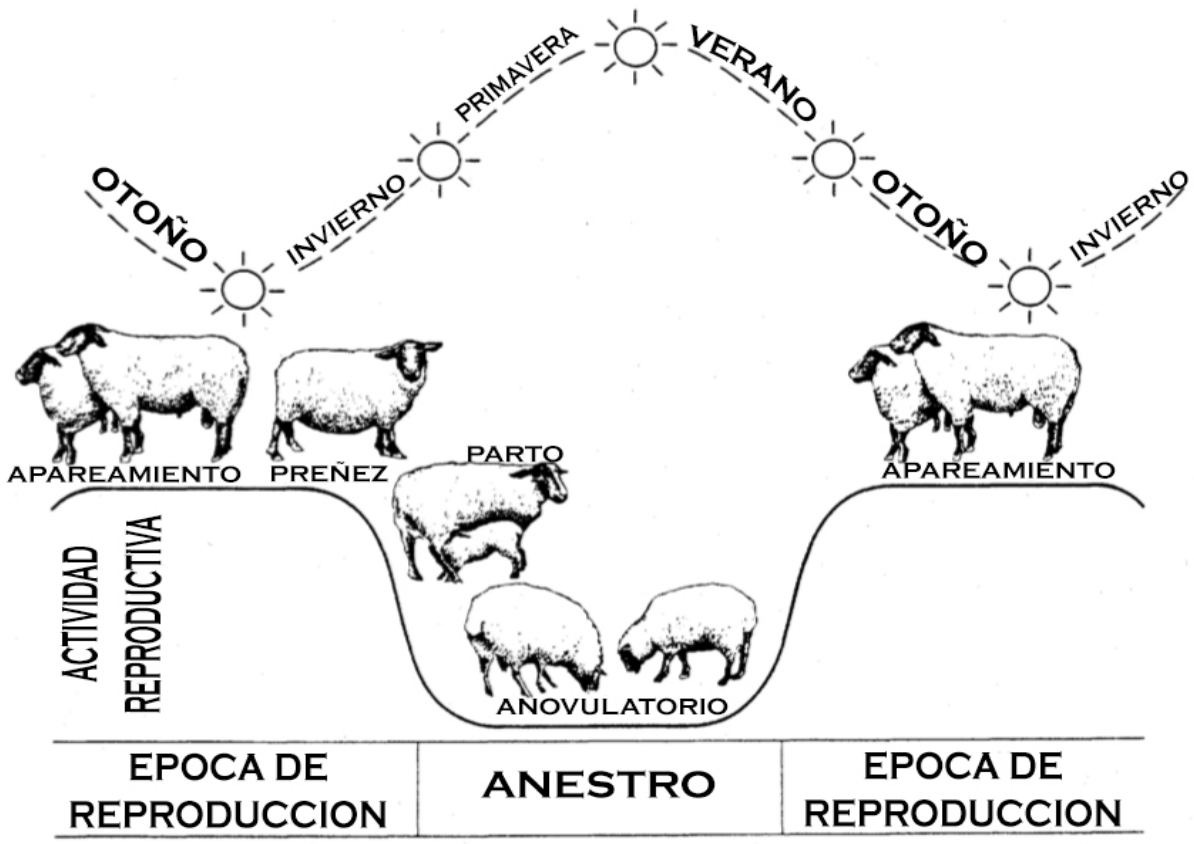


Fig.1. Reproducción estacional en oveja. Durante la época de reproducción, las ovulaciones ocurren a intervalos de 16 días, con apareamiento y gestación; Durante el anestro, las ovejas no ovulan hasta la próxima temporada de reproducción. Modificado de Hafez, 2013.

8.1 Gestación

Campos y Garrón (2013) definen como gestación o preñez, al período fisiológico durante el cual se produce el desarrollo embrionario y fetal, que va desde la fecundación hasta la expulsión de los fetos maduros.

El periodo de gestación varía dependiendo de la especie que se trate. Para ovinos y caprinos es de alrededor de 150 dias +/- 2 dias. En las ovejas se puede alargar 2 días, en el caso de gestación de mellizos, ésta puede prolongarse 3 días y el estrés alimentario la reduce de 1 a 4 días. El objetivo que se persigue con las técnicas

aplicadas para su manejo, es evitar al máximo la mortalidad embrionaria, la mortalidad fetal y los abortos (Alvarez et. al, 2009).

8.2 Placenta

La placenta, es un anexo embrionario propio de los mamíferos placentados, imprescindible para la supervivencia embriofetal, está formada por la zona más superficial del endometrio y el corion, asociado con el saco vitelino o el alantoides, dependiendo de la especie. La placenta provee el intercambio gaseoso y nutricio entre la madre y el feto, secreta hormonas y posee propiedades inmunosupresoras. Existen diferentes criterios para clasificar la placenta; de acuerdo a la distribución de las vellosidades coriales de la placenta: difusa, cotiledonaria, zonaria y discoidal; de acuerdo a las características histológicas de la placenta: epiteliocorial, sindesmocorial, endoteliocorial y hemocorial (Roa et. al, 2012).

Placenta cotiledonaria. Este anexo embrionario se encuentra en los rumiantes.Las vellosidades coriales se agrupan en rosetas llamadas cotiledones que se relacionan con las carúnculas endometriales del útero. Las estructuras uterinas y coriónicas en conjunto conforman una estructura llamada placentoma. En ovinos, bovinos y caprinos durante las primeras etapas de la placentación se observa que el corion también tiene las vellosidades coriales distribuidas uniformemente en forma similar a los cerdos, pero pronto estas vellosidades coriales se redistribuyen agrupándose en rosetas llamadas cotiledones y dejando otras áreas libres de vellosidades para originar el corion liso. Se sabe que es el contacto del epitelio coriónico con las carúnculas uterinas el responsable de la formación de vellosidades que formarán los cotiledones fetales. En las áreas de corion liso entre los cotiledones se encuentran vellosidades muy pequeñas, frente a ellas se opone la mucosa intercaruncular que posee muchas glándulas. También es un filtro selectivo, que bloquea o permite la transferencia de ciertas moléculas. La función de intercambio está íntimamente relacionada con el crecimiento fetal, esta eficiencia debe adaptarse a las necesidades del feto, que aumentan al final del embarazo en todos los mamíferos (Pere, 2003).

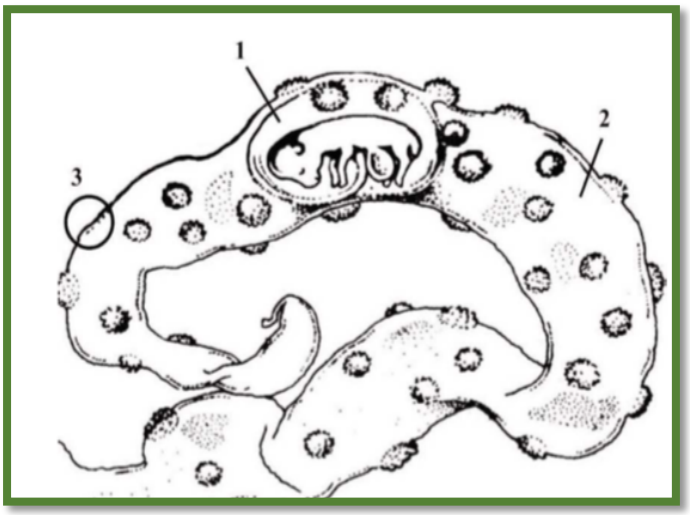


Fig.2. Placenta cotiledonaria esquemática de bovino.

1. *Cavidad amniótica*
2. *Cavidad alantoidea*
3. *Alantocorion*

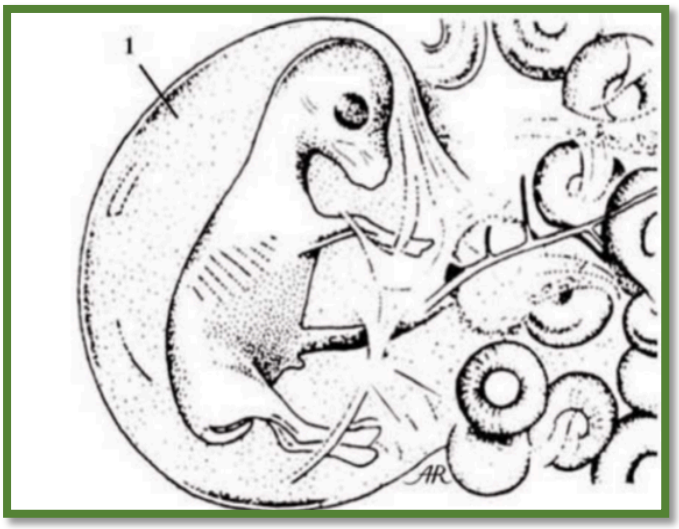


Fig.3. Placenta cotiledonaria esquemática de ovino.

1. *Cavidad amniótica*

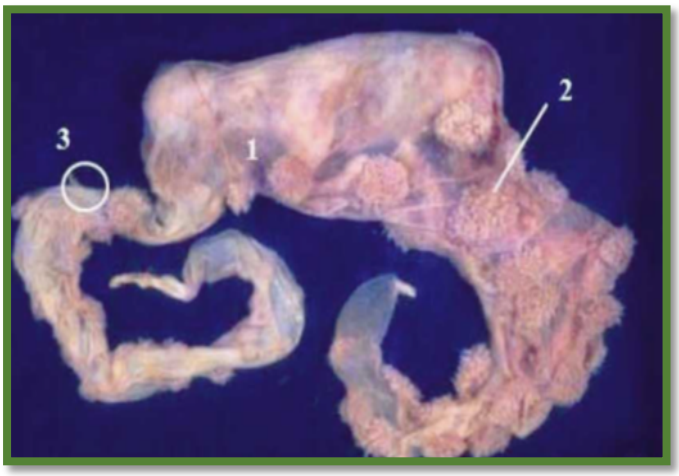


Fig.4. Placenta cotiledonaria de ovino.

Tomadas de Roa et al, 2012.

8.3 Diagnóstico de gestación

Existen diversos métodos y técnicas para realizar el diagnóstico de la gestación, ya que varían en sus principios, edad gestacional de aplicación, en las ventajas y desventajas, beneficios comparativos, practicidad y costo. Dentro de las medidas generales a tener en cuenta antes de hacer un diagnóstico gestacional se recomienda el ayuno de 12 horas de los animales para facilitar la ejecución de las maniobras (Aisen, 2004).

MÉTODO		TÉCNICA
Manual		Palpación directa
		Palpación indirecta (Método de Hulet)
Quirúrgico		Laparatomía
		Laparoscopia
		Biopsia vaginal
Físicos		Radiología
		Efecto Doppler
		Ultrasonografía
Químicos	Fisicoquímicos	Examen moco-cervical
	Inmunológicos	Progesterona
		Sulfato de estrona
		Proteínas asociadas a la gestación (PAG)
		Factor temprano de la preñez (EPF)

Tabla 2. . Clasificación de los métodos de diagnostico de la gestación en ovinos y caprinos. Tomado de Aisen,2004.

8.3.1 Técnica de no retorno al estro

Consiste en la introducción de un macho celador (provisto con mandil o chin ball) a un lote de hembras a las cuales previamente se les dio servicio o inseminación artificial. En el caso de la cabra se realiza durante los días 18 a 21 y en la oveja en los días 16 a 18. Durante este período el producto inhibe la regresión del cuerpo lúteo y se impide que la madre vuelva a entrar en estro; por tanto, si una hembra no reinicia su celo y no acepta la monta, puede ser indicio de que esté gestante. Éste es quiza el método más usado por los productores, pero su eficiencia es variable, existen factores que pueden alterar los signos de estro, entre éstos: animales que

se encuentran al final de la época reproductiva y entran en anestro estacional, hidrómetra, piómetra y cuerpo lúteo persistente; además de que no se conoce si son gestaciones simples o dobles, por otro lado, la ventaja de este técnica consiste en que se trata de un método precoz de diagnóstico de gestación sencillo y económico (Aisen, 2004).

Fig. 5. Colocando el mandil al macho celador.

Fig. 6. Macho celador con mandil.

Fig. 7. Macho celador detectando hembras que retornaron al celo.

Tomadas de Balcázar y Porras, 2017.

8.3.2 Palpación directa

La presente técnica de diagnóstico de la gestación, si bien es sencilla y de bajo costo, no ofrece un gran beneficio en el manejo tradicional del hato. Para llevarla a cabo se deberá sujetar a la hembra en posición “sentada la australiana”. El mismo operador que realiza la maniobra de sujeción puede efectuar la maniobra de la determinación de la preñez/vacuidad o bien puede hacerla un segundo operario. Una vez sentada la hembra se procede a dirigir ambas manos hacia la parte craneal del abdomen y posteriormente se las dirige hacia ventral e internamente, presionando el abdomen. Luego se realiza el “peloteo” abdominal. En caso de haber gestación se encontrará la imposibilidad de introducir las manos en la región ventral del abdomen y, dependiendo de la edad gestacional se palpará un saco con contenido líquido (fluctuación) en el cual se podrá notar un cuerpo flotante (feto) al que se empuja y luego regresa al contacto con la mano. En la vacuidad, ejerciendo presión, las manos no encuentran resistencia a ser introducidas en la cavidad

abdominal. Mediante esta técnica se puede diagnosticar gestaciones mayores a los 80 días, pero la exactitud a esta edad gestacional es tan sólo del 20% (Aisen, 2004).

8.3.3 Ultrasonido Doppler

Es el diagnóstico de gestación más usado, por ser la técnica más rápida y la que permite detecciones más precoces. Es necesaria cierta experiencia para la interpretación de las imágenes obtenidas y su mayor desventaja es el elevado costo económico de los aparatos (Campos y Garrón, 2013).

Se realiza a partir de los 28 días de gestación, su funcionamiento se basa en que los cristales que se encuentran en el transductor emiten una señal que es reflejada por los eritrocitos; la frecuencia de la señal se modifica por la velocidad de éstos y esta variación de frecuencia es captada de nuevo y convertida en imagen gráfica, a veces audible; se utiliza para detectar el latido fetal, el flujo del cordón umbilical y los pulsos de los miembros del cuerpo. Se considera a una hembra como positiva a gestación cuando se aprecian latidos definidos, sumamente rápidos, que se refleja en una pulsación de frecuencia superior (140 a 180 por minuto) y distinguible de la del pulso materno, se considera un animal vacío cuando después de 3 a 5 minutos de examen hay ausencia de sonido. El ángulo en el que los rayos de ultrasonido se intersectan con la trayectoria de la sangre que fluye, se denomina "ángulo Doppler" o "ángulo de insonación" (Ginther, 2007).

8.3.4 Progesterona

La medición de la concentración de progesterona en la sangre es 100% precisa para detectar animales que no están gestantes en los días 16 a 18 posteriores a la reproducción, pero es muy costosa, requiere asistencia de un laboratorio y no proporciona resultados en tiempo real. Por lo tanto, no es una herramienta práctica para el manejo reproductivo en condiciones de campo (Barbagianni, et al, 2017).

9. Cuidados en la gestación y manejo en el pre-parto

-Ovejas

En ocasiones, se realiza el esquilado de la oveja durante el período preparto, aproximadamente un mes antes de iniciarse la parición. Entre los beneficios que tiene la adopción de esta práctica, se cuentan mejoras en (Campos y Garrón, 2013):

1. La calidad de la lana.
2. El porcentaje de supervivencia de los corderos.
3. La recuperación de las madres que, al iniciar el parto en mejor estado, ofrecen una mejor lactancia a sus corderos.

10. Parto

Galina y Valencia (2009) señalan que el parto es el proceso fisiológico por el cual el útero gestante expulsa de la madre, en el momento apropiado al feto y su placenta. Por otro lado Arthur, et al. (1991) mencionan que el parto es el conjunto de fenómenos mecánicos y fisiológicos que tienen como consencuencia la expulsión de la o de las crías y de los anexos fetales en una hembra que ha llegado a término de la gestación y que se produce generalmente cuando el feto esta maduro.

La preparación para el parto comprende diversos procesos, que incluyen la maduración del feto (anatómica y fisiológicamente), para que pueda vivir independiente de la madre; la preparación del canal de parto (pelvis, cérvix, vagina y vulva), para que se facilite el paso del feto y sus membranas; la activación del miometrio, para lograr la expulsión del feto y sus membranas y el estímulo de la glándula mamaria para proveer de leche al neonato. El parto de las ovejas y cabras como el de las vacas, son procesos naturales que normalmente no requieren ayuda. Pero es necesario observar por si presentan dificultades (Galina y Valencia, 2009).

Para que se realice un parto normal es necesario que participe la madre (con las contracciones uterinas y de la prensa abdominal y el producto (colocándose en una estática fetal adecuada para favorecer su expulsión) al parto normal se le llama parto eutócico (Ordóñez y Tovar, 2012).

El mecanismo del parto normal, se ha determinado por tener activado su sistema hipotálamo hipófisis adrenal que incrementa los niveles sanguíneos de cortisol. El aumento de cortisol fetal provoca un incremento en la producción de estrógenos placentarios y la liberación de prostaglandinas luteolíticas (PGF2α), que ocasionan una caída en las concentraciones de progesterona materna (Soto y Medrano, 2008).

10.1 Canal del Parto

- Canal duro: Sacro, Ileón, Isquión, Pubis y primeras vértebras coccígeas.
- Canal blando: Vulva, Vagina, Cérvix y los Ligamentos sacrociático y sacroilíaco.

10.2 Regulación hormonal del parto

Este sistema propicia la liberación de cortisol fetal en sangre, cuando detecta que el feto ha llegado a un nivel de desarrollo umbral (Campos y Garrón, 2013).

La presencia de ACTH fetal, al momento del parto consiste en un aumento de corticoesteroides, estrógenos, oxitocina, prostaglandinas, relaxina y la disminución de los niveles sanguíneos de progesterona materna (Soto y Medrano, 2008).

Prepara al útero para la expulsión del feto, ya que se estimula la síntesis de receptores de oxitocina en el miometrio. Por otro lado, se activa la síntesis y secreción de prostaglandinas en el útero (Campos y Garrón, 2013).

10.2.1 Estrógenos

Los niveles crecientes de estrógenos actúan sobre el crecimiento del miometrio, la síntesis de actino miosina y en consecuencia, el aumento de la capacidad contráctil de la fibra uterina. Otra actividad importante de los estrógenos es el efecto relajante que actúa en coordinación con la relaxina sobre el cérvix y en especial el canal blando del parto (Whittle, et al., 2001).

10.2.2 Prostaglandinas

Son las responsables de varias acciones:

La rotura del cuerpo lúteo, lo que ocasiona un descenso en la concentración de progesterona (Campos y Garrón, 2013).

Constituyen el enlace en la serie de procesos que determinan el momento del parto, inducen las contracciones uterinas intensas que causan la diltación cervical (Whittle, et al., 2001).

10.2.3 Oxitocina

Es una hormona producida en el hipotálamo y almacenada en las terminaciones axónicas de la neurohipófisis, desde donde se libera al torrente sanguíneo, y una de sus principales acciones es la de facilitar el parto (Samuel, et al., 2001).

La distensión producida por el feto a su paso por el cérvix y la vagina provoca una mayor liberación de oxitocina (Campos y Garrón, 2013).

Es mediadora del reflejo neurohumoral (Reflejo de Ferguson) de estimulación del conducto del parto por el producto (Fig.8) (Challis, et al., 2000).

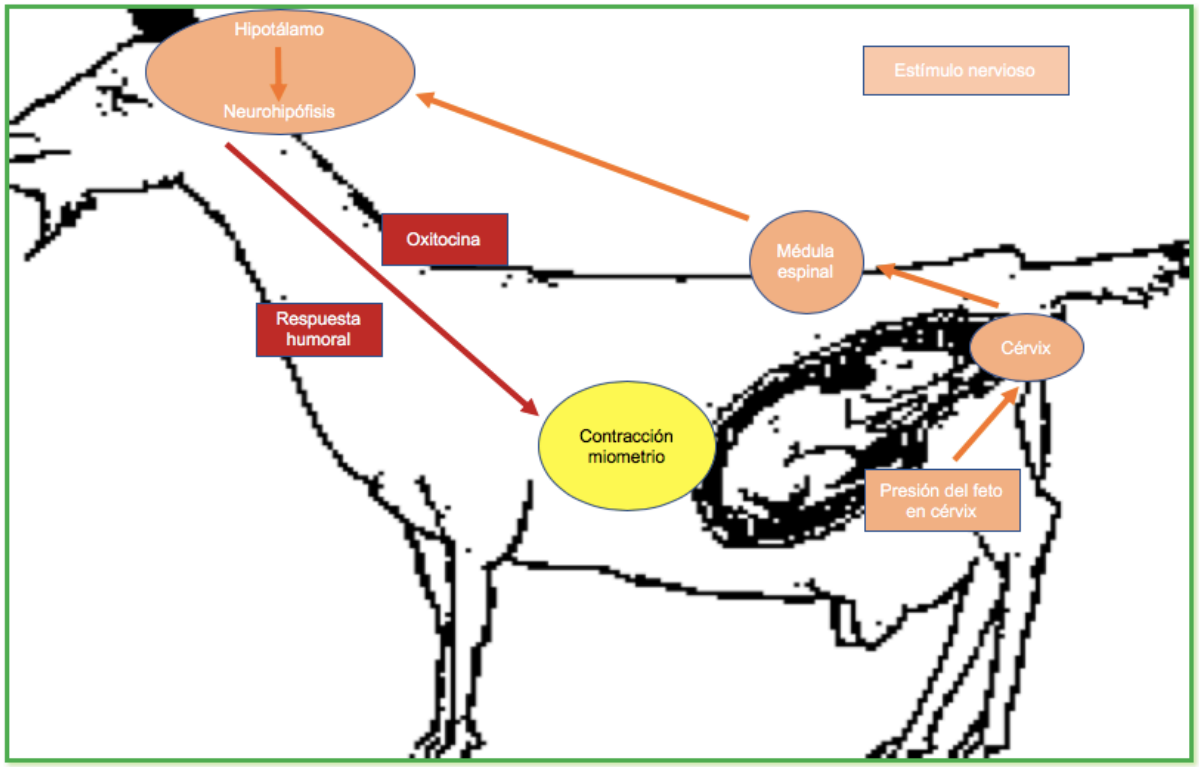


Fig.8. Reflejo neuroendócrino (reflejo de Ferguson) que desencadena la secreción de oxitocina durante el parto. La oxitocina causa la contracción de la musculatura uterina.

La oxitocina provoca un bucle de retroalimentación positiva con las prostaglandinas, ya que favorece la síntesis de estas a nivel de útero. Por tanto, la conjunción de los efectos de la oxitocina y prostaglandinas inducen el aumentos progresivo de la frecuencia y la intensidad de las contracciones uterinas, provocando así el parto (Campos y Garrón, 2013).

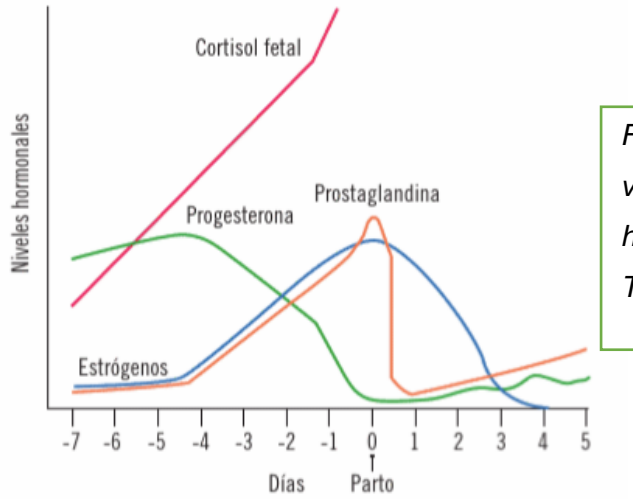


Fig. 9. Representación gráfica de la variación de la concentración de las hormonas reguladoras del parto. Tomado de Campos, 2013.

10.3 Etapas del parto

El parto es un proceso continuo, sin embargo, se divide en 3 fases o etapas (Soto y Medrano, 2008).

1. Dilatación cervical
2. Expulsión fetal
3. Secundinación (expulsión de placenta)

1. Dilatación cervical

El cérvix durante la preñez se presenta firme y rígido. Al momento del parto, el cuello uterino debe sufrir una apertura para permitir el pasaje fetal. Durante la maduración cervical se produce el ablandamiento y acortamiento del cuello por cambios en las propiedades mecánicas del tejido que lo compone, comenzando en el final del período de gestación y en ausencia de contracciones uterinas. La segunda fase del período de dilatación se encuentra asociada a las contracciones uterinas. La duración media es de 2 horas, con un rango de 0.5 a 6 horas, llegando a ser de

hasta 12 horas en la cabra (Aisen, 2004) y en ovejas entre 6-12 horas. El tiempo que debe estar la bolsa amniótica fuera de la vulva no debe ser superior a una hora ya que de lo contrario se podría producir la asfixia del feto (Soto y Medrano, 2008).

Es un efecto bioquímico complejo en virtud del cual las estructuras de colágeno se van convirtiendo en elásticas por efecto de los estrógenos actuando con acción permisiva de la progesterona (Galina y Valencia, 2009). El ablandamiento del cérvix se encuentra regulado hormonalmente por acción de los estrógenos, prostagladina y relaxina (Aisen, 2004).

2. Expulsión fetal

El período de expulsión se caracteriza por la aparición de las contracciones abdominales. A nivel hormonal, posee la particularidad de producir un aumento significativo en la concentración de oxitocina, encontrándose el miometrio muy sensible a los agentes uterotónicos (Aisen, 2004).

La presión del feto contra el cérvix y la vagina anterior, estimula la secreción de oxitocina que ejerce un estímulo mayor sobre las contracciones miometriales (reflejo de Ferguson). La oxitocina posee una acción directa sobre el miometrio estimulando las contracciones uterinas, e indirectamente actúa sobre el endometrio induciendo la liberación de prostaglandinas. A nivel del techo de la vagina se sitúan receptores nerviosos mecánicos, siendo el pasaje del feto y/o de sus envolturas, causantes de las contracciones abdominales (reflejo de vaciamiento o evacuación fetal). La vía nerviosa de este reflejo es a través del nervio pudendo hacia la médula lumbosacra. El intervalo entre la expulsión de las crías, en el caso de partos simples varia de 5 a 30 minutos y hasta 3 horas de acuerdo al número de fetos presentes, culminando con la expulsión de los mismos (Aisen, 2004).

3. Secundinación.

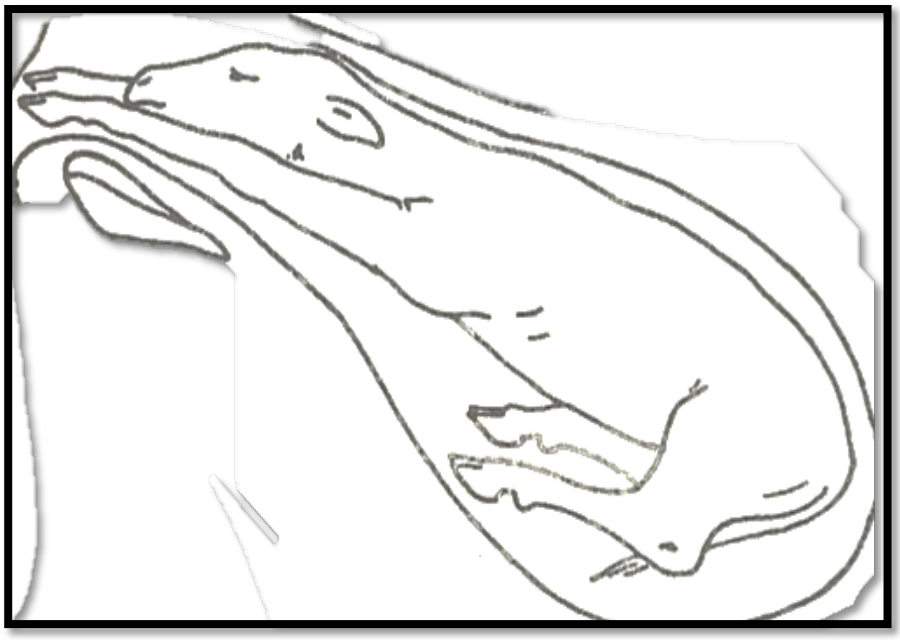
Luego del nacimiento, las contracciones uterinas continúan con la finalidad de expulsar la placenta. En la oveja la separación placentaria es una consecuencia de la degeneración rápida del epitelio durante el tiempo que transcurre entre el parto y la expulsión de la placenta. La expulsión placentaria se lleva a cabo entre la primera y cuarta hora de haber sucedido el parto. La retención de la placenta se considera

a partir de las 12 horas de haberse producido el parto.Tanto la duración del parto como el intervalo entre la expulsión de las crías múltiples pueden reflejar diferencias tanto en la habiidad para criar de las ovejas como en la viabilidad de las crías, la involución se completa por el día 30 post parto (Aisen, 2004).

11. Presentaciones del feto

11.1 Presentación normal

1. Presentación normal anterior



Tomado de Grunert y Ebert, 2004.

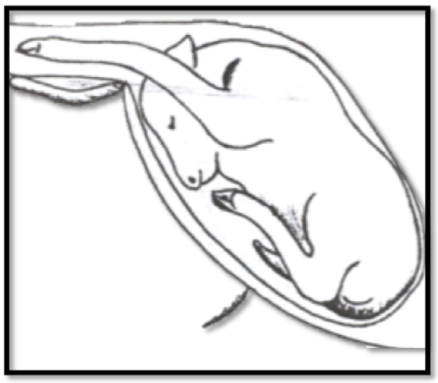
11.2 Presentaciones anormales

Actitudes anormales de la cabeza

1. Cabeza en flexión lateral
2. Cabeza en flexión ventral. Son divididos según el grado de flexión de la cabeza. Actitud de vértice. Actitud de nuca. Actitud de cabeza en flexión hacia el esternón.
3. Cabeza doblada sobre el dorso.

1)

2)



3)

Tomado de Jakobsen, 2004.

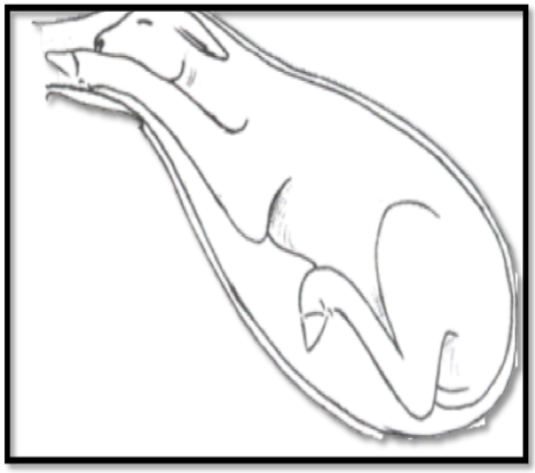
Actitudes anormales de los miembros anteriores

1. Actitud de encuentro y codo en flexión, uno o dos miembros incompletamente extendidos.
2. Actitud de carpo en flexión, uno o dos miembros doblados por sus carpos. Existen dos tipos: Actitud simple en flexión (carpos doblados situados en la cavidad abdominal) y Actitud encajada de carpo en flexión (carpos doblados situados en la cavidad pelviana).
3. Actitud de encuentro en flexión, con uno o dos miembros dirigidos

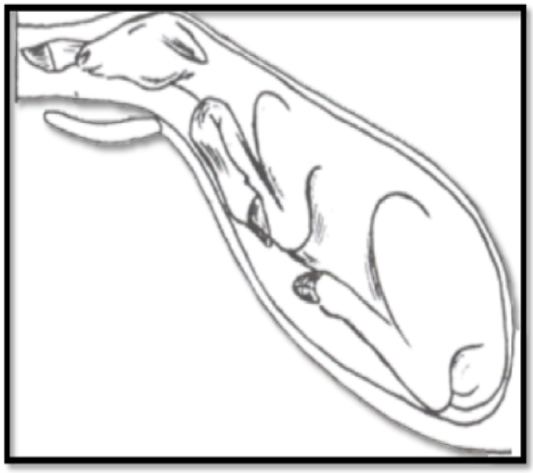
completamente hacia atrás.

4. Actitud de miembros sobre la nuca.

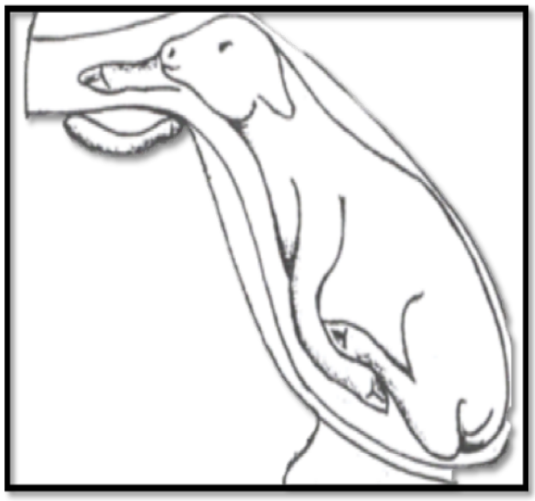
1)



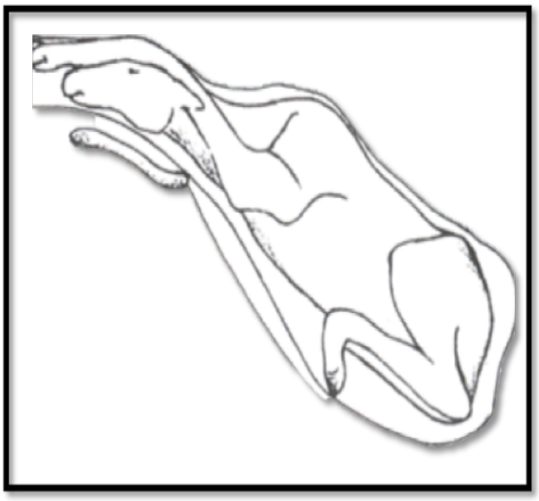
2)



3)



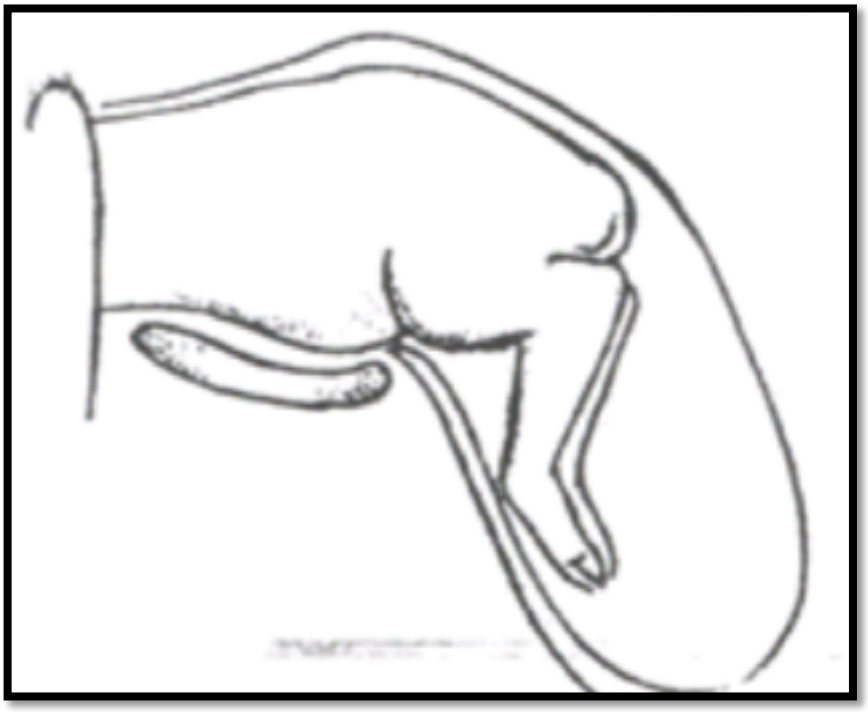
4)



Tomado de Jakobsen, 2004.

Actitudes anormales de los miembros posteriores

1. Miembros posteriores incompletamente extendidos.

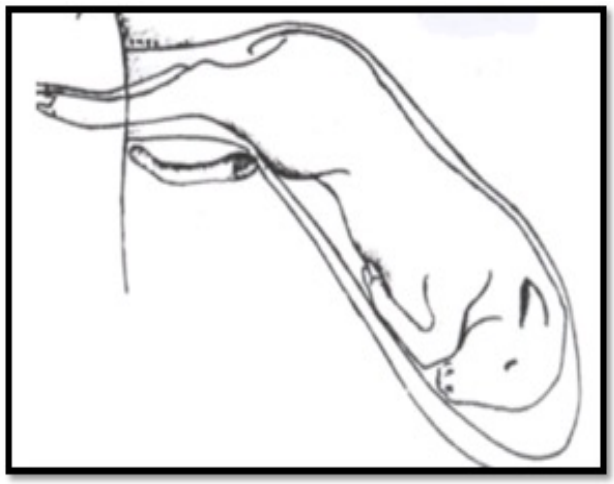


Tomado de Jakobsen, 2004.

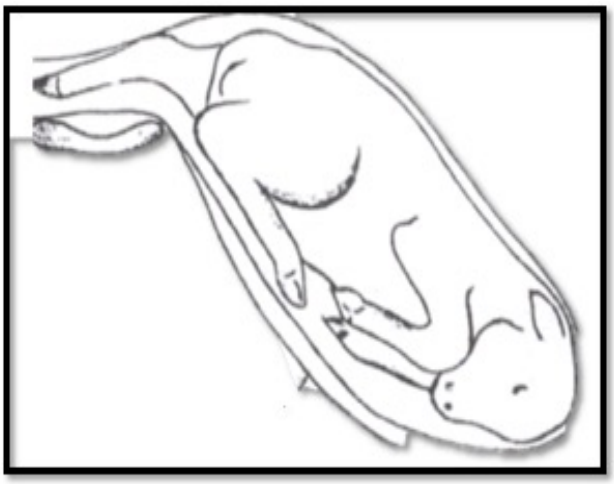
Actitudes anormales de presentación posterior y posición superior del feto.

1. Miembros posteriores incompletamente extendidos.
2. Actitud de corvejón flexionado, existen dos tipos; actitud simple y actitud encajada.
3. Actitud de cadera en flexión, uno de los miembros colocado en toda su longitud bajo el vientre.

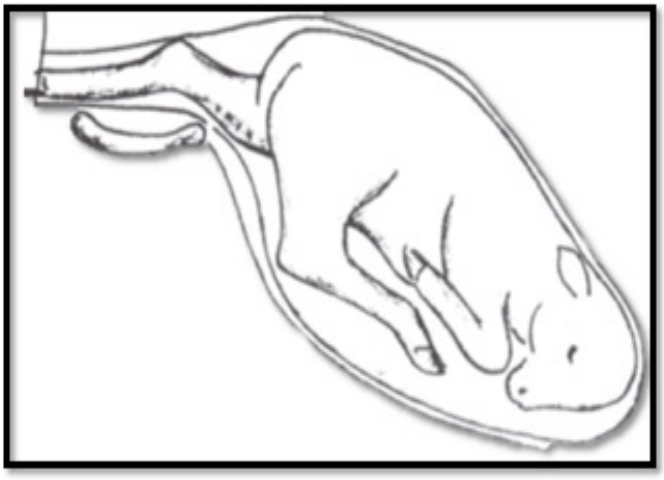
1)



2)



3)

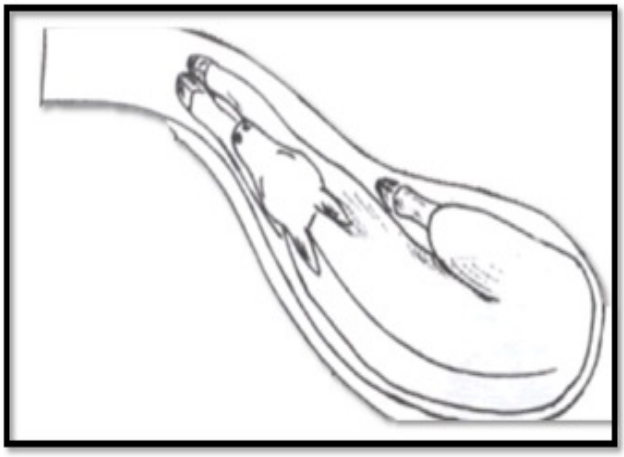


Tomado de Jakobsen, 2004.

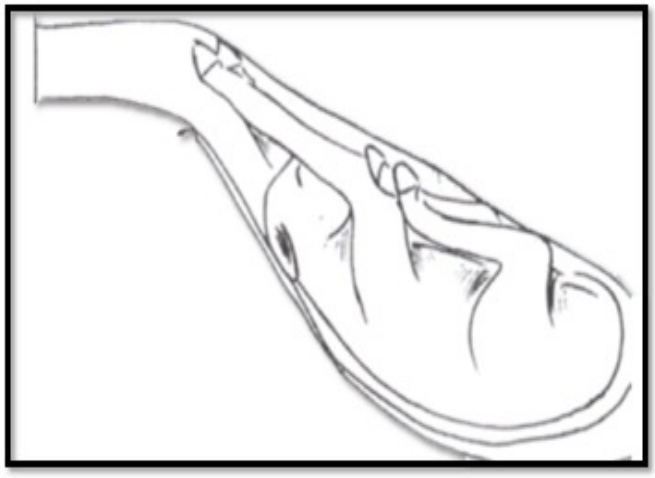
Posiciones anormales del feto.

1. Posición lateral
2. Posición inferior en presentación anterior.
3. Posición inferior en presentación posterior.

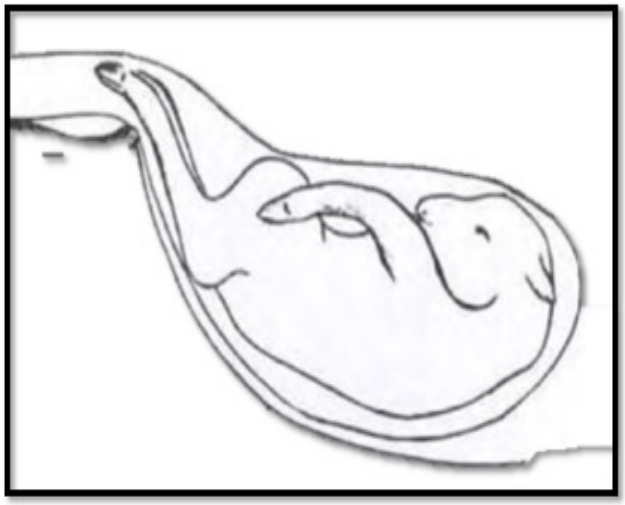
1)



2)



3)



Tomado de Jakobsen, 2004.

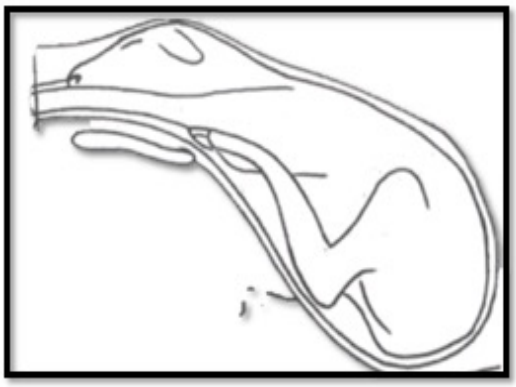
11.3 Situaciones transversales del feto.

Existen dos tipos:

TODOS los miembros entran en la cavidad pelviana.

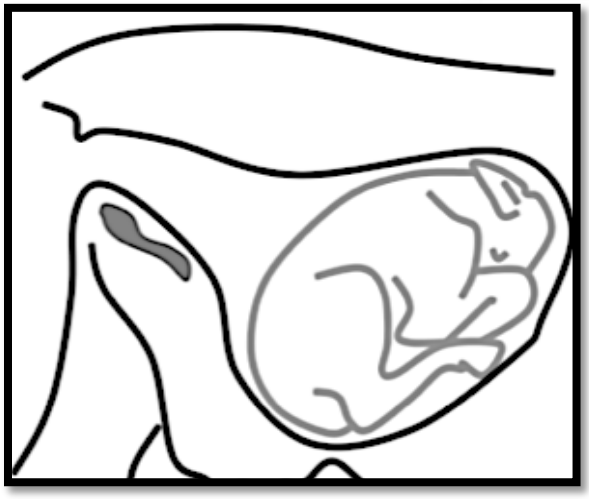
1. Presentación vertical de abdomen.
2. Presentación transversal de abdomen.
3. Presentación vertical de dorso.

1)



2)

3)

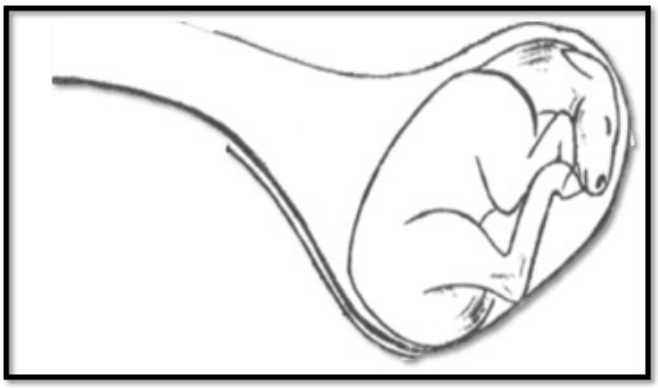


Tomado de Jakobsen, 2004.

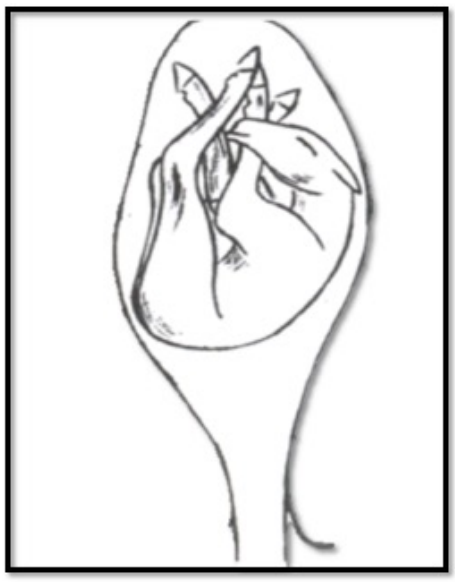
NINGUNO de los miembros entran en la cavidad pelviana.

1. Presentación vertical de dorso.
2. Presentación transversal de dorso.

1)



2)



Tomado de Jakobsen, 2004.

12. Distocias

El feto no siempre se acomoda de la misma manera dentro de su madre, denominándose posiciones distócicas, que son las posiciones anormales del feto en el vientre de la madre. Estas posiciones anormales ocasionan dificultades en la expulsión del feto a la hora del parto (Campos y Garrón, 2013).

La distocia prolongada en ovejas y cabras y los intentos innecesarios y prolongados de parto vaginal afectan seriamente la fertilidad de la madre. La intervención temprana mediante la realización de una cesárea puede dar lugar a la entrega de crías vivas y mucho más saludables (Ismail, 2017).

Con frecuencia los partos poco complicados son atendidos por personal no facultativo, por lo que es recomendable capacitar al personal encargado de cuidar las pariciones para que trabajen con la higiene necesaria y delimiten sus responsabilidades, con lo que evita que invadan el área profesional del médico

veterinario, ya que las maniobras obstétricas deben ser realizadas por profesionales y así evitar iatrogenias (Ordóñez y Tovar, 2012).

Las distocias se pueden clasificar según su origen como (De Lucas J., 2015):

Maternales 25%

Fetales 75%

Cuando las distocias son de origen fetal es porque los productos son demasiados grandes, la estática fetal es incorrecta (flexiones de las articulaciones, cabeza y cuello; presentación posterior o transversa), los partos gemelares, cuando ambos productos pretenden salir de manera simultánea o bien fetos con malformaciones (hidrocefalia, bicefalia, polidactilia). Cuando son de origen materno, se presentan por la falta de dilatación cervical, inercia uterina por hipocalcemia, pelvis mal desarrollada o torsión uterina (Ordóñez y Tovar, 2012).

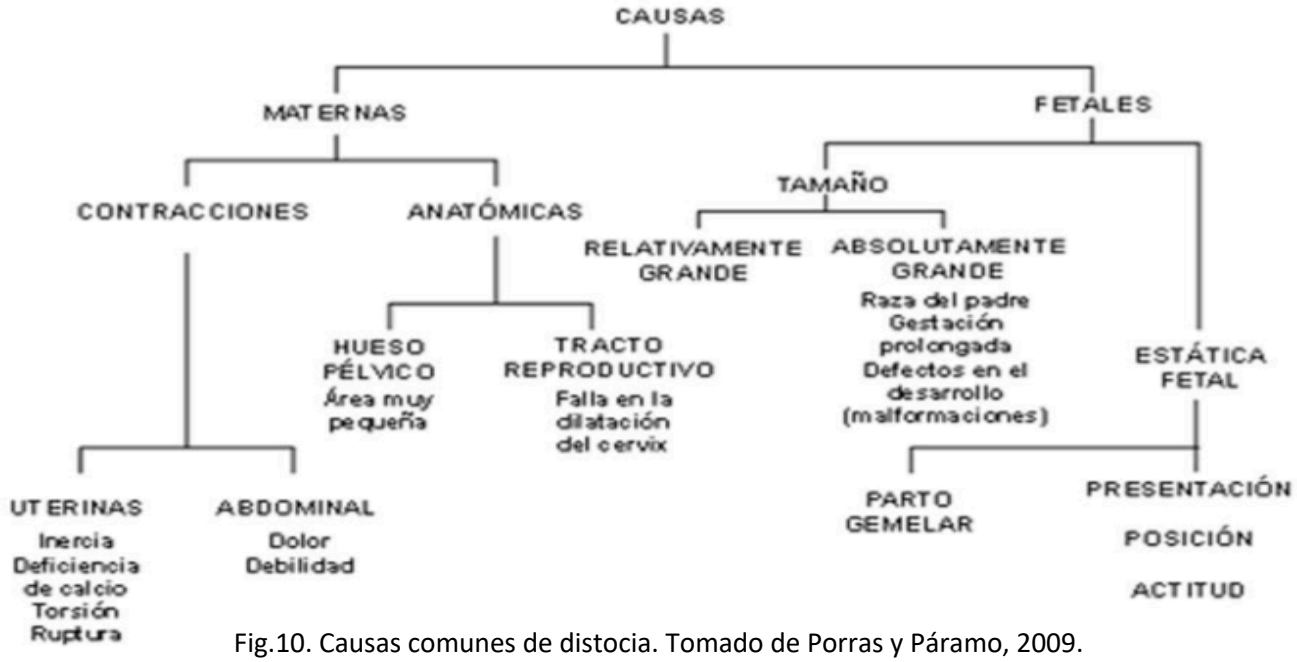


Fig.10. Causas comunes de distocia. Tomado de Porras y Páramo, 2009.

Existe una gran variedad de complicaciones serias que pueden interferir en un parto normal. Smith y Sherman (2009) señalan que la observación durante el parto es el método más seguro para reconocer dificultades en el mismo y así salvar a la madre y su cría (Smith y Sherman, 2009).

Es difícil reconocer mediante los signos presentes del parto el punto exacto que separa a una distocia de una eutocia, por lo que en ocasiones, las distocias ocurren sin ser detectadas y en otras ocasiones los partos normales son innecesariamente asistidos. La distocia es la principal causa de muerte en pequeños rumiantes, puede conducir a infecciones uterinas, retención de placenta y mayor tiempo de intervalos en los partos (Galina y Valencia, 2009).

La mala presentación fetal, los fetos muy grandes y la falla en la dilatación cervial son causas de distocia. Además la presencia de un moco amarillento con meconio fetal, indica que se debe de asistir inmediatamente el parto (Fig. 11) (Smith y Sherman, 2009).

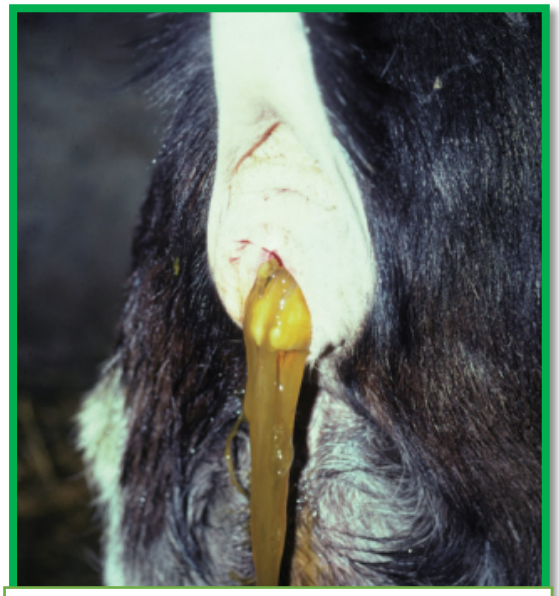


Fig.11. Presencia de meconio fetal, indica estrés y la intervención debe ser inmediata. Tomada de Smith y Sherman, 2009.

Comparado con otras especies domésticas, existe una escasez en referencias bibliográficas acerca de las técnicas quirúrgicas en pequeños rumiantes.

Una alternativa para resolver el parto distócico es la cesárea, que debe ser considerada como una técnica quirúrgica para manejar la distocia cuando no es posible la expulsión vaginal del producto por diferentes causas (Fubini y Ducharme, 2005).

Ocasionalmente, la técnica puede usarse para interrumpir la gestación en ovejas que sufren de toxemia de la gestación o cetosis (Fubini y Ducharme, 2017). Esta técnica en pequeños rumiantes puede ser satisfactoria mediante diferentes abordajes quirúrgicos: línea media ventral abdominal, línea paramediano ventral abdominal y con la oveja o cabra en recumbencia lateral, dorsal o de pie. Es importante señalar que en la aproximación elegida, el animal debe estar confortable

y esto dependerá de la experiencia del médico que realice la cirugía (Mathews, 2016).

Alternativas de solución de acuerdo con la causa de distocia

	Correción de la estática fetal y extracción forzada	Fetotomía (se practica sólo en productos muertos)	Cesárea
Productos demasiado grandes	–	++	+++
Estática fetal incorrecta	+++	+++	+
Gemelos	+++	–	+++
Fetos con malformaciones	+	+++	++
Falta de dilatación cervical	–	+	+++
Inercia uterina por hipocalcemia	+++	–	–
Pelvis mal desarrollada	–	+	+++
Torsión uterina	–	–	+++

Tabla 3. Tomado de Ordóñez y Tovar, 2012.

Los signos más frencuentes de la distocia son: descarga vaginal, la presencia de la placenta a través de la vulva y la exposición de una parte del producto durante más de 30 minutos, sin que evolucione el trabajo de parto. Las hembras que permanecen aisladas, que se echan para realizar contracciones por más de una hora, deberán ser revisadas para identificar la causa de la distocia (Ordóñez y Tovar, 2012).

13. Intervención No-Quirúrgica

Los métodos que podrían utilizarse para la asistencia manual del parto en pequeños rumiantes dependen en gran medida de la causa de la distocia (Noakes et al, 2009; Fubini et al, 2004; Fubini et al, 2002; Hanie, 2006). En los casos de falta de diltación cervical, la dilatación manual suele ser inútil y puede provocar graves daños en el canal del parto. Se han utilizado diversas terapias médicas y hormonales, y procedimientos quirúrgicos para tratar la falta de dilatación cervical con éxito

variable. Los geles de prostaglandina E_2 y la relaxina no han mostrado efectos beneficiosos en las ovejas. En cabras, el borogluconato de calcio y/o benzoato de estradiol han mostrado resultados satisfactorios (Ali, 2011; Hanie, 2006; Wu et al; 2004).

14. Cuidados Preoperatorios

Se debe realizar un examen físico completo, incluido el examen vaginal por palpación y la ecografía transabdominal, y algunas veces la radiografía para determinar el estado de salud de la madre, el estado del canal del parto, especialmente el grado de dilatación del cuello uterino y la viabilidad del feto (Fubini y Ducharme, 2004; Fubini et al., 2002). Para el examen vaginal, se recomienda una preparación obstétrica adecuada mediante la limpieza, desinfección y lubricación de la vulva (Ismail, 2017).

14.1. Examen Clínico. El diagnóstico de distocia se basa en la historia y en el examen físico del animal. Dentro de la anamnesis se debe incluir la cantidad de partos anteriores, fecha de nacimiento de las crías, duración de la gestación e incidentes en su curso, determinar la fase y duración de la labor y los intentos y esfuerzos realizados anteriormente para resolverla. Se debe realizar un examen clínico general para detectar problemas como hipocalcemia, mastitis o trauma que puedan complicar la corrección de la distocia (Momont, 2005).

14.2. Evaluacion preoperatoria. Mediante la palpación rectal se debe evaluar la abertura pélvica, dilatación vaginal y cervical junto con la viabilidad fetal, aunque esta última usualmente es más precisa durante el examen vaginal. Luego de realizar la desinfección del perineo el exámen vaginal es realizado para confirmar la dilatación cervical, evaluar la viabilidad fetal y diagnosticar la presentación, posición y postura fetal. La vagina, cérvix y útero deben ser examinados cuidadosamente ya que puede existir un trauma anterior. Durante el procedimiento obstétrico debe usarse una adecuada lubricación e higiene. Si fuera necesario se puede controlar las contracción mediante el uso de anestesia epidural (Momont, 2005).

14.3. Sitio donde se realizará la cirugía. Se debe de tener en cuenta la higiene y asepsia del acto quirúrgico, realizarlo en un lugar aislado, es importante esterilizar los instrumentos y paños, hacer una correcta limpieza de manos y una cuidadosa preparación del campo operatorio como hacer amplia tricotomía, lavado con agua tibia, jabón quirúrgico, con la posterior aplicación de antisépticos (clorhexidina o povidona iodada) (Hernán, 2008).

14.4. Ayuno. Aunque la mayoría de las técnicas quirúrgicas se practican con el paciente de pie, todos deben estar en ayuno antes de la anestesia general, salvo en una urgencia, el ayuno de agua se debe hacer al menos 12 horas, mientras que el ayuno de comida debe ser de 24-48 horas. La importancia de realizar esta práctica recae en que impide el riesgo de timpanismo y regurgitación del contenido ruminal (Hernán, 2008).

Se pueden administrar fármacos antiinflamatorios no esteroideos preoperatorios, como flunixina meglumina (1.1 mg / kg) o meloxicam (0.5 mg / kg) (Kumar et al., 2013). También se indican los antibióticos preoperatorios como ceftiofur (1 mg / kg) o penicilina (22000 UI / kg), toxoide tetánico y dexametasona (2 mg / kg) (Fubini y Ducharme, 2004; Fubini et al., 2002; Kumar et al.,2013).

15. Preparación pre-anestésica

La premedicación anestésica se utiliza con la finalidad de calmar a los pacientes o para disminuir la dosis de un anestésico intravenoso. Hay que recordar los tiempos de espera por los residuos del fármaco tanto en leche como en carne (Muir et al.,2000).

La mayoría de los procedimientos quirúrgicos se pueden realizar bajo el efecto de un sedante y anestesia local o regional, sólo en algunos casos se emplea la anestesia general (Ordóñez y Tovar, 2012).

El aparato digestivo de los pequeños rumiantes se caracterizan por tener 4 divisiones: rumen, retículo, omaso y abomaso, que muy difícilmente llegan a estar vacíos por completo; por lo tanto son susceptibles a ciertas complicaciones

asociadas a la postración y a la anestesia, como son: timpanismo, regurgitación y broncoaspiración (Pugh y Baird, 2012).

Preanestesicos usualmente usados en Ovinos y Caprinos		
Preanestesicos	**Dosis en Ovinos**	**Dosis en Caprinos**
Atropina	0.005-0.01mg/kg SC o IM 0.066mg/kg IV	0.066mg/kg IV 0.005-0.01mg/kg SC o IM
Acepromacina	Menor a 50kg: 0.2mg/kg IV Mayor a 50kg: 0.05-0.1mg/kg IV o IM	Menor a 50kg: 0.1-0.2mg/kg IV Mayor a 50kg: 0.05-0.1mg/kg IV o IM
Diazepam	0.25-.0.5mg/kg IV lenta 0.2-1mg/kg SC o IM	0.25-.0.5mg/kg IV lenta 0.2-1mg/kg SC o IM
Xilacina	0.01-0.02mg/kg IV sedación de pie por 30-60min 0.1-0.2mg/kg IV o 0.2-0.3mg/kg IM sedación en postración por 60 min	0.01-0.02mg/kg IV sedación de pie por 30-60min 0.05-0.11mg/kg IV o 0.11-0.22mg/kg IM sedación en postración por 60min
Detomidina	0.005-0.02mg/kg IV o IM	0.005-0.02mg/kg IV o IM

Tabla 4. Tomado de Pugh, D., Baird, A., 2012.

16. Sedación

Antes de entrar de lleno en el tema, debemos precisar algunas características propias de los rumiantes que los hacen ser pacientes de alto riesgo respiratorio. Poseen zonas pulmonares y reserva menores que otras especies con tendencia al enfisema, su gran tracto gastrointestinal se apoya en parte sobre el diafragma impidiendo su movimiento, además el contenido ruminal es fácilmente regurgitado pudiendo causar una neumonía por aspiración. El timpanismo ruminal es provocado por la atonía causada por algunas drogas, el cual se acumula en la parte más alta impidiendo el eructo. La distensión ruminal comprime al diafragma y disminuye la ya reducida capacidad pulmonar de los rumiantes, conduciendo a una insuficiencia respiratoria (Ezquerra, 2001).

Los sedantes se utilizan para minimizar el estrés y facilitar el manejo de estos animales, pero deberá tomarse en cuenta la hipotensión que éstos farmacos ocasionan (Ordóñez y Tovar, 2012).

La sedación a veces está indicada para facilitar el posicionamiento de la oveja o la cabra para la cirugía. Sin embargo, no se recomienda si se esperan fetos vivos debido a una posible depresión cardiopulmonar y nerviosa grave. La administración intravenosa de diazepam o medazolam (0.2-0.3 mg/kg para cualquiera de los dos fármacos) o xilazina (0.02-0.2 mg/kg) se puede usar para un período corto de sedación en pequeños rumiantes (Brounts et al.,2004; Bhattacharyya et al., 2015; Fubini y Ducharme, 2004).

- Acepromazina

La Acepromazina es útil para sedar pero no posee un efecto analgésico. Está contraindicado su uso en animales débiles o con hipovolemia porque ocasiona hipotensión (Ordóñez y Tovar, 2012).

- Xilacina

Es el sedante más empleado en los rumiantes. Las cabras son más sensibles a los efectos de esta droga que las ovejas, y ambas especies son más sensibles que los bovinos (Ordóñez y Tovar, 2012).

La Xilacina se puede utilizar por vía intramuscular, intravenosa o subcutánea y produce un grado de sedación dosis dependiente. La administración intravenosa ofrece un inicio más rápido y un nivel más intenso de contención y analgesia. Esto permite la administración de múltiples dosis bajas, intentando valorar el efecto hasta el nivel deseado. La administración intramuscular resulta en un inicio más gradual y proporciona una mayor duración y menos intensa restricción y analgesia. Con frecuencia es utilizada en pacientes que no permiten la administración intravenosa o cuando se quiere extender la duración (Abrahamsen, 2008).

Debido a sus propiedades analgésicas y miorrelajantes, que varían de acuerdo con la dosis empleada, es posible realizar cirugías con el animal de pie o en recumbencia. El uso de la xilacina debe ser cuidadoso en animales con enfermedad pulmonar, obstrucción urinaria o hembras gestantes, porque puede causar edema pulmonar, incremento en la producción de orina y contracciones uterinas. El efecto de la xilacina es variable en animales nerviosos, por lo que deberá evitarse el estrés (Ordóñez y Tovar, 2012).

La tranquilización con xilacina debe ser mínima o bien, ser evitada;, ya que la mayoría de las ocasiones causa hipoxia, acidosis respiratoria, contracciones uterinas y hemorragias. Se puede recurrir a la tranquilización con Diazepam a una dosis de 5mg/kg IV (Smith y Sherman, 2009).

- Detomidina

Este fármaco produce efectos sedantes, analgésicos y miorrelajantes similares a los de la xilacina, pero no ocasiona contracciones uterinas, por lo que puede ser utilizada sin riesgos en hembras gestantes. La dosis para ambas especies es de 0.005 a 0.02 mg/kg por vía IV o IM, dependiendo del efecto deseado. Para antagonizar los efectos de la xilacina y la detomidina se utiliza la yohimbina en dosis de 0.125 a 0.22 mg/kg por vía IV lenta para evitar la excitación (Ordóñez y Tovar, 2012).

17. Anestesia general fija

Los anestésicos generales más adecuados son: halotano e isoflurano, ya que son metabolizados rápidamente por la madre y la depresión hacia los fetos es mínima (Smith y Sherman, 2009).

- Ketamina

Es el anestésico general más utilizado, la dosis es de 2 a 3 mg/kg por vía IV y se pueden aplicar dosis adicionales para prolongar la duración del efecto anestésico. Debe ser combinado con la xilacina 0.01mg/kg con lo que se obtiene la relajación muscular y la analgesia (Ordóñez y Tovar, 2012).

La ketamina produce un tipo de anestesia denominada disociativa, se observa un estado de sedación, inmovilidad, analgesia y amnesia. Se basa en la reserva del sistema nervioso simpático para aumentar el gasto cardíaco y la presión arterial. Estos efectos ayudan a contrarrestar los efectos inotrópicos directos negativos, efectos vasodilatadores y efectos cardiovasculares negativos producidos por la xilacina. La función cardiovascular en pacientes sanos anestesiados en base a protocolos con ketamina es muy buena. En pacientes comprometidos hay que proceder con cautela en la dosis, ya que la reserva simpática puede estar severamente limitada (Abrahamsen, 2008).

18. Anestesia local

- Lidocaína

Puede ser utilizada para realizar la anestesia por infiltración local y para hacer bloqueos regionales a través de la anestesia paravertebral o epidural. Para realizar la anestesia epidural se puede combinar la xilacina con la lidocaína en dosis de 0.07 mg/kg y 0.5 mg/kg, respectivamente, aunque es importante señalar que la lidocaína puede ser tóxica cuando se emplea una dosis mayor a los 13 mg/kg. Los signos de toxicidad son nistagmo, contracciones musculares, estimulación del sistema nervioso central con opistótonos y convulsiones, hipotensión, colapso circulatorio y muerte, siendo los más susceptibles los neonatos y los jóvenes (Ordóñez y Tovar, 2012).

Para la laparotomía de la fosa paralumbar (Fig. 12), se puede usar la infiltración local de analgesia con lidocaína al 1% con bloqueo de línea, el bloqueo en L invertida o el bloqueo paravertebral. Los pequeños rumiantes tienen un mayor riesgo de toxicidad por lidocaína que puede ocurrir con 5 mg / kg de peso corporal o dosis más altas (Brounts et al., 2004; Bhattacharyya et al., 2015; Fubini y Ducharme, 2004).

Fig. 12. Césarea en una oveja, en decúbito lateral derecho con una incisión en la fosa paralumbar izquierda; se realiza bajo sedación y analgesia local. Tomada de Zuhair, 2017.

Debemos precisar que ninguna posición o enfoque es el mejor para todas las cesáreas, y solo viendo cada caso como único y conociendo todos las opciones disponibles vamos a poder tomar la mejor decisión. Para determinar el enfoque de la cesárea, la raza y el temperamento del animal, el espacio, la luz, la ayuda disponible y la experiencia y confianza del profesional son cuestiones que deben ser consideradas (Newman y Anderson, 2005).

Para facilitar la exteriorización del útero, sobre todo en casos de posible contaminación abdominal por feto enfisematoso o cuando el útero se encuentra fuertemente contraído alrededor del feto, contamos con drogas tocolíticas como el clenbuterol, que relaja el miometrio ayudando a la manipulación obstétrica. Otra droga con propiedades farmacológicas similares es la epinefrina, su administración intravenosa diluída en suero isotónico y administrada 10 minutos antes del comienzo de la cirugía relaja el útero, lo que facilita su exteriorización (Newman,

2008). Sin embargo, Newman (2008) advierte de un efecto no deseable, ya que la relajación del miometrio hace que el cierre de la incisión sea dificultoso.

19. Materiales de sutura

El material de sutura ideal debe provocar la mínima reacción tisular, impedir el desarrollo bacteriano, sin propiedades bacterianas, electrolíticas, capilares, alérgicas o carcinogénicas, conservar su fuerza hasta el momento de la cicatrización, de fácil manejo para el cirujano y mantener los nudos firmes. Las suturas deben ser absorbidas una vez que la cicatrización esté bien avanzada o ser encapsuladas sin complicaciones postquirúrgicas; no deben ser costosas, deben estar disponibles y ser fáciles de esterilizar sin sufrir alteraciones en el proceso. Sin embargo, encontrar todas estas cualidades en un material no existe, por lo que debemos conocer ventajas y desventajas de cada uno para así seleccionarlo en base a razones científicas y no por hábito o tradición. Para la elección del tipo de material a utilizar se debe tener en cuenta, las propiedades biológicas del tejido, por ejemplo, las heridas viscerales curan más rápidamente que las superficiales; si existe infección y drenaje, el catgut desaparece más rápido por el aumento de actividad fagocítica, en presencia de infección no usar materiales sintéticos trenzados. Otros factores a tomar en cuentra son las propiedades físicas y biológicas del material de sutura, costo y disponibilidad en el mercado, factores animales, la práctica, experiencia y hábitos del cirujano. En cuanto a la elección del diámetro de la sutura es según el poder de contención del tejido, las suturas de mayor calibre retrasan la cicatrización porque crean reacción de cuerpo extraño (Boothe, 2006).

Es primordial realizar nudos de sutura obteniendo una aposición confiable del tejido. Se afirma que las adherencias uterinas a las vísceras abdominales se asocian con el material de sutura expuesto, especialmente con los nudos (Weaver et al., 2005).

En general las suturas pueden clasificarse como absorbibles o no absorbibles (NOM-067-SSA1-1993). Las primeras sufren degradación y rápida pérdida de la resistencia a la tracción dentro de los 60 días, mientras que las no absorbibles

retienen la resistencia a la tracción por más de 60 días.En cuanto a los materiales absorbibles tenemos varias opciones como el Catgut, Ácido Poliglicólico (Dexon), Poligalactina 910 (Vycril), Polidioxanona, Poligluconato y Poliglecaprona 25 (Boothe, 2006).

El catgut es un material de sutura de origen natural, se prepara a partir de la submucosa del intestino delgado del ovino o de la serosa del intestino delgado del bovino y está compuesto por colágeno esterilizado, es una sutura multifilamento (Boothe, 2006). En las cirugías en el medio rural es el material de sutura más utilizado, por su bajo costo, disponibilidad en el mercado y embalaje (Newman, 2008). La velocidad de absorción depende de donde fue implantado y del calibre de la sutura, por ejemplo si hay mucho flujo sanguíneo se reabsorbe rápidamente, como también en contacto con jugo gástrico, enzimas y en presencia de infección (Boothe, 2006).

TIPO	MATERIAL	MANEJO	ABSORCIÓN	USO
Catgut Crómico	Submucosa trenzada	Fácil manejo, pobre seguridad de nudo, rápida descomposición en presencia de infección.	Fagocitado por céluldas y proteasas tisulares.	Útero, capas musculares.
Vicryl	Polyglactin 910 trenzado	Fácil manejo, pobre seguridad de nudo, capilaridad.	Hidrólisis en 60-90 días.	Útero, capas musculares.
PDS II	Polidioxanona monofilamento	Dificultad de manejar. Posee memoria.	Hidrólisis en 180 días.	Útero, capas musculares, línea alba.
Monocryl	Poliglecaprona 25 monofilamento	Buen manejo, seguridad de nudo.	Hidrólisis en 110 días.	Sólo útero.

Tabla 5. Materiales de sutura absorbible, manejo, absorción y usos. Tomado de Desrochers, 2005.

Dentro de los materiales de sutura no absorbibles se encuentran el nailon, caprolato polimerizado, poliésteres, polipropileno y polietileno. El nailon es un polímero de cadena larga que se presenta en forma de mono o multifilamentos. Es una sutura rígida que debe estirarse al sacarse del envase ya que posee “memoria”, o sea la tendencia a volver a su tamaño original. Presenta una gran ventaja, es biológicamente inerte ya que produce una delgada capa de tejido conectivo. No causa capilaridad y la reacción tisular es mínima. La incidencia de la infección en tejidos contaminados utilizando nailon monofilamento es la más baja que cualquier otro material de sutura no absorbible, a excepción del polipropileno. Como principales desventajas del nailon están sus malas características de manejo y la mala seguridad de anudamiento sobretodo del monofilamento. El multifilamento le da cierta rugosidad con mayor retención de nudos facilitando su manipulación. El nailon tiene una variada aplicación como material de sutura incluyendo su utilización en piel (Boothe, 2006).

20. Técnica de cesárea

La cesárea en pequeños rumiantes generalmente se realiza mientras el animal está en posición lateral derecha con analgesia local, con o sin sedación (Brounts et al., 2004; Bhattacharyya et al., 2015; Fubini y Ducharme, 2004; Kumar et al., 2013; Fubini et al., 2002; Muir et al., 2000). Con menos frecuencia, se utiliza la reclinación dorsal bajo anestesia general. Usando el abordaje lateral, se puede hacer una incisión en la piel a través de la fosa paralumbar izquierda, flanco bajo o ventrolateral, o lateral oblicuo. En la recumbencia dorsal, la incisión se realiza en la línea ventral media o en las regiones paramedianas. Alternativamente, la oveja o la cabra pueden colocarse en un ángulo de 45 ° entre el lado esternal y el lado derecho para facilitar la exposición del flanco izquierdo oblicuo (Brounts et al., 2004; Fubini y Ducharme, 2004; Fubini et al., 2002).

Cuando tenemos un feto enfisematoso la mejor opción es realizar la cesárea con el animal en decúbito, para poder exteriorizar el útero impidiendo que los líquidos caigan dentro de cavidad abdominal (Newman, 2008).

Los procedimientos quirúrgicos que pueden realizarse son la técnica lateral izquierda con el animal de pie o en decubito lateral, dependiendo del efecto conseguido con la aplicación del sedante y del agotamiento en que puede estar la paciente debido al trabajo de parto, por lo que no siempre se puede practicar la técnica de pie; también debido a que estas especies se estresan cuando son separadas del rebaño y no se pueden manejar bajo el efecto de un sedante, por lo que puede ser necesario mantenerlas con efecto narcótico (Ordóñez y Tovar, 2012).

La técnica que describieron Smith y Sherman (2009) es la siguiente: la cabra y oveja pueden ser atadas en decúbito lateral, con una toalla tapando los ojos. Se procede a realizar una incisión vertical a la mitad de la fosa paralumbar izquierda. Cuando la cavidad abdominal ha sido abierta, el omento mayor debe ser retraído cranealmente y el abdomen debe ser explorado para determinar la localización y número de fetos. El cuerno uterino debe ser eviscerado y humedecido por toallas. Realizando una sola incisión a lo largo de la curvatura mayor del cuerno uterino permite remover por completo el o los fetos. El cordón umbilical es separado por fórceps; si el cordón umbilical se rompe, debe ser sujetado con fórceps Carmalt y ser ligado. La placenta es únicamente removida si no esta adjunta a la caranculas. Después de que se tiene la seguridad de que todos los fetos han sido removidos, se procede a cerrar el útero con una o dos capas de inversión con sutura absorbible. Posteriormente se cierra la cavidad abdominal.

Pros y Contras de realizar laparatomía mediante flanco izquierdo y línea media		
	PROS	**CONTRAS**
Laparatomía por flanco izquierdo	Se utiliza anestesia local; reduciendo la apertura de puntos; el feto no se deprime por la anestesia; la madre esta consciente fácilmente.	Existen dificultades para exteriorizar y aislar al útero para prevenir contaminación de la cavidad cuando los fetos se encuentran muertos.
Laparatomía por línea media	Mayor facilidad para acceder a la cavidad abdominal; se previenen fácilmente contaminaciones abdominales.	Se requiere de anestesia general; generando un riesgo por la inactividad del animal para alimentar a la cría.

Tabla 6. Tomado de *Diseases of the goat*. Mathews, 2016.

Fig. 13. Cesárea: abordaje lateral, animal posicionado en posición lateral y preparado para cirugía. Tomada de Fubini y Ducharme, 2017.

Sin embargo, Ordoñez y Tovar (2012) indican que la cesárea en el flanco izquierdo con la paciente de pie, se inicia rasurando el flanco izquierdo, desde la última costilla hasta la pierna, y desde las apófisis transversas lumbares hasta el pliegue de la babilla, se lava y se hacen asepsia y antisepsia. La anestesia del área operatoria se

consigue con la aplicación de lidocaina al 2% para realizar el bloqueo local o paravertebral, previa sedación parenteral con xilacina. También se puede aplicar anestesia epidural con lidocaína y xilacina. La incisión se realiza en la parte media de esta área incluyendo la piel, músculos oblicuos y peritoneo. Se exterioriza el útero para que los líquidos sean derramados fuera de la cavidad peritoneal al momento de incidirlo. El producto y la placenta se retiran y se lava la cavidad uterina con solución fisiologica; si esta se encuentra contaminada debera lavarse con agua oxigenada diluida al 50% con solución fisiologica. La pared uterina es cerrada con una sutura invaginante continua, empleando material absorbible num. 0 y se regresa la matriz a la cavidad abdominal. El peritoneo y la capa muscular se suturan con surgete continuo y la piel con surgete anclado utilizando nylon num. 0. Mientras que la técnica de cesárea con la paciente en decubito lateral esta indicada si la paciente no puede mantenerse de pie, debido al agotamiento o por el efecto del sedante en animales débiles (Ordóñez y Tovar, 2012).

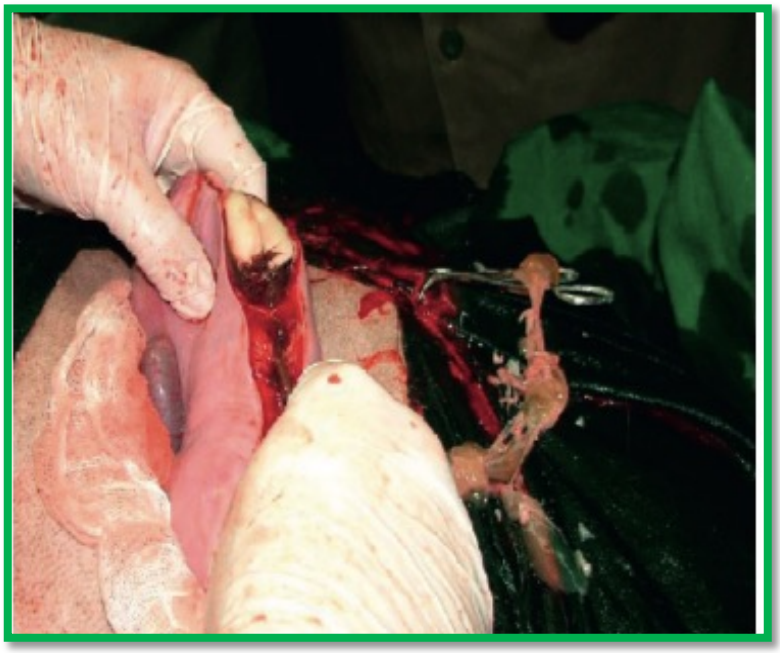
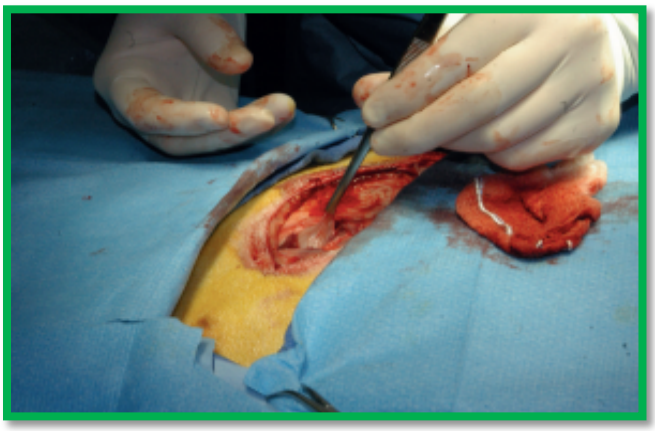


Fig. 14. Cesárea en una oveja. Se realiza la exteriorización del cuerno uterino y se protege la cavidad abdominal mediante un empaque con una gasa estéril. La incisión uterina se realiza sobre una parte no vascularizada del cuerno uterino. Tomada de Zuhair, 2017.

Después de abrir la pared abdominal, el cuerno grávido debe ser exteriorizado utilizando las extremidades fetales. Se debe tener cuidado para evitar la ruptura de la pared uterina y el derrame de líquido fetal contaminado en la cavidad abdominal en casos de feto muerto o distocia tardía. Es recomendable envolver el útero exteriorizado con toallas estériles y húmedas en esas situaciones (Fig. 14). Se

realiza una larga incisión en la curvatura mayor del útero en un área sin cotiledones (Fubini y Ducharme, 2004; Kumar et al., 2013).

En la mayoría de los casos, se utiliza una incisión en el cuerno uterino para liberar fetos múltiples. De lo contrario, se puede hacer una segunda incisión en el otro cuerno. Después de evacuar todos los fetos en ambos cuernos, se cortan las membranas fetales libres y la incisión uterina se cierra con una sola capa (feto vivo) o de doble capa (feto enfisematoso o muerto) del patrón de sutura de inversión como las técnicas de Utrecht o Lembert que usan calibre 0 de material de sutura absorbible. Luego, el útero se enjuaga abundantemente con solución salina estéril y una solución de antibiótico que se agrega a la solución de enjuague para eliminar todos los coágulos de sangre para evitar la formación de adherencias. El peritoneo y las capas musculares se cierran luego utilizando material de sutura absorbible de calibre 1 en un patrón continuo simple. La piel se cierra con suturas no absorbibles del No. 1 de manera sencilla e interrumpida (Fubini y Ducharme, 2004; Kumar et al., 2013).



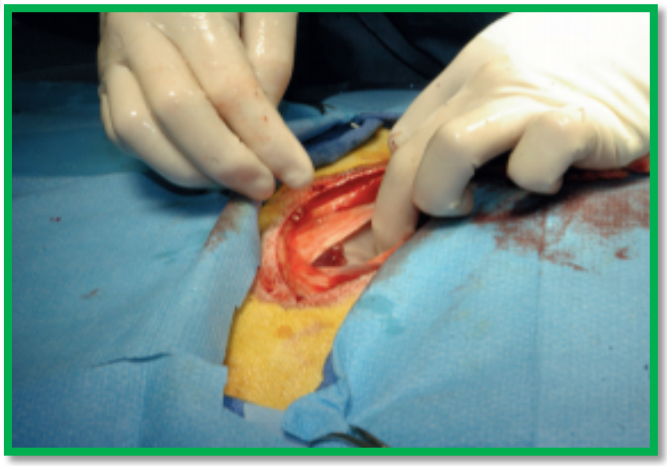


Fig. 15 y 16. Cesárea: abordaje lateral, incisión de peritoneo y exploración del abdomen. Tomada de Fubini y Ducharme, 2017.

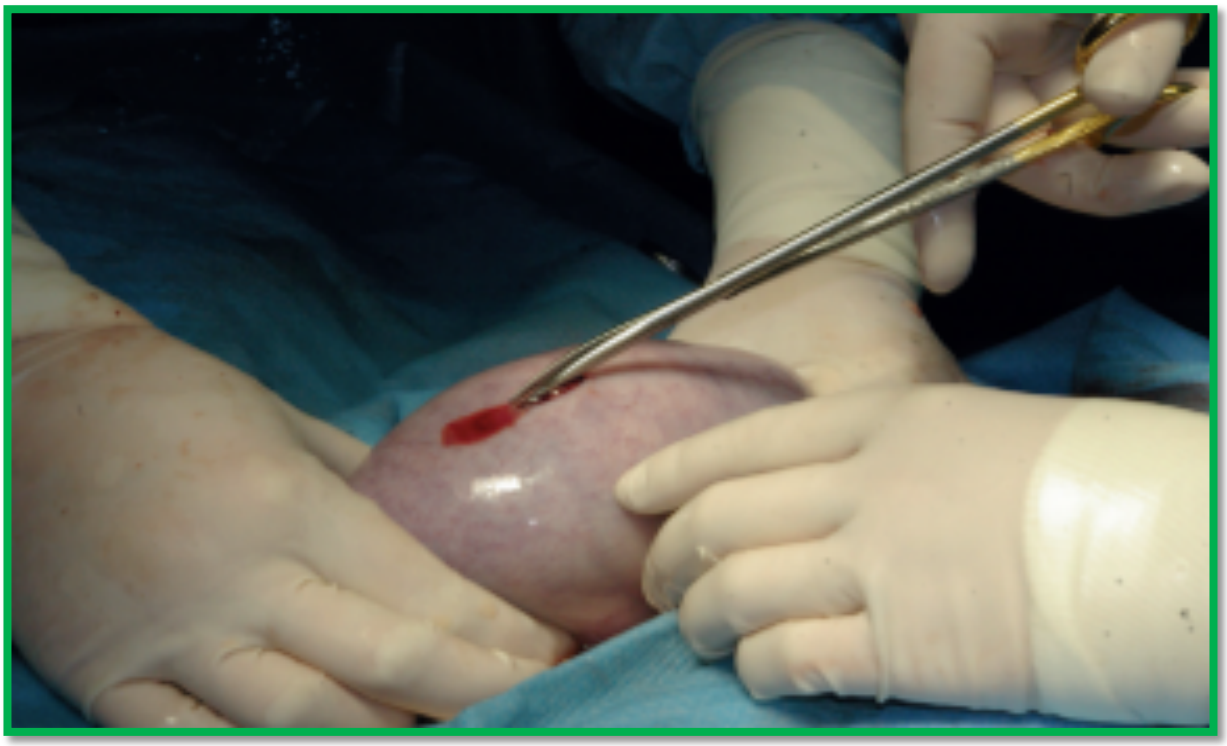
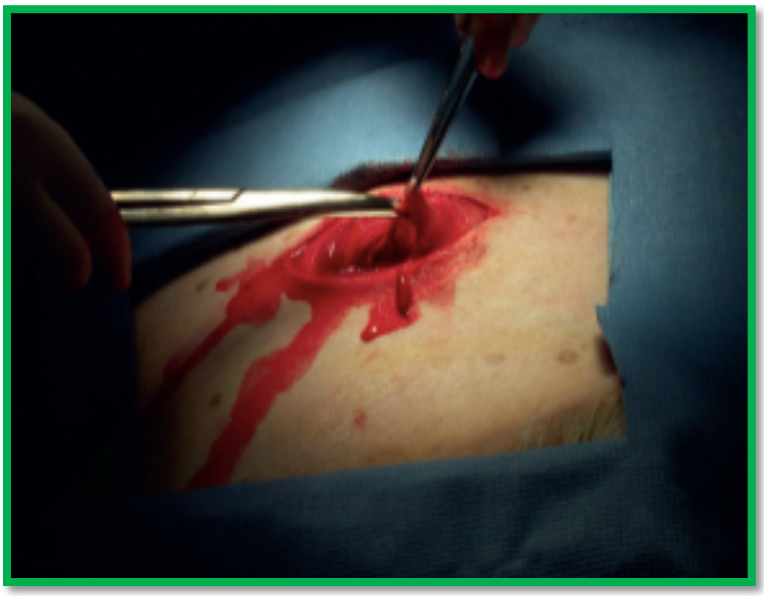


Fig. 17 y 18. Cesárea: abordaje lateral. Exteriorización del útero y exteriorización del producto. Tomada de Fubini y Ducharme, 2017.



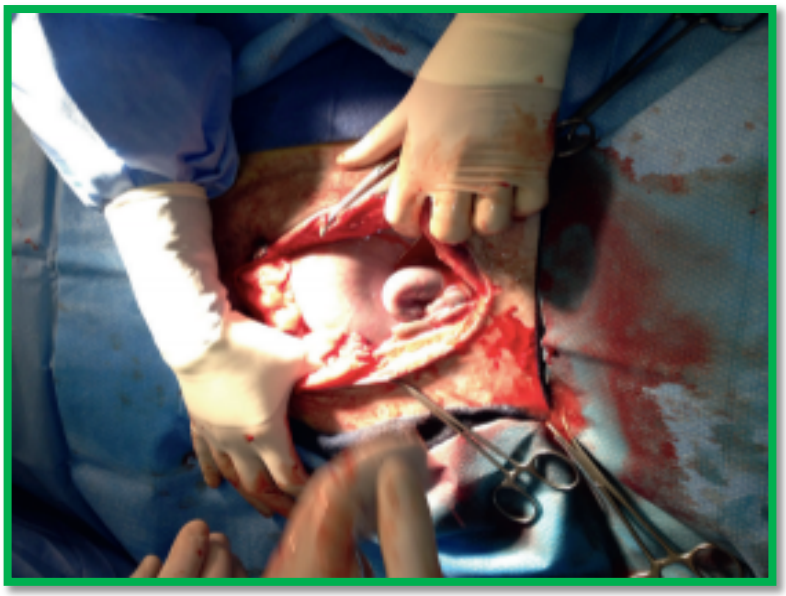
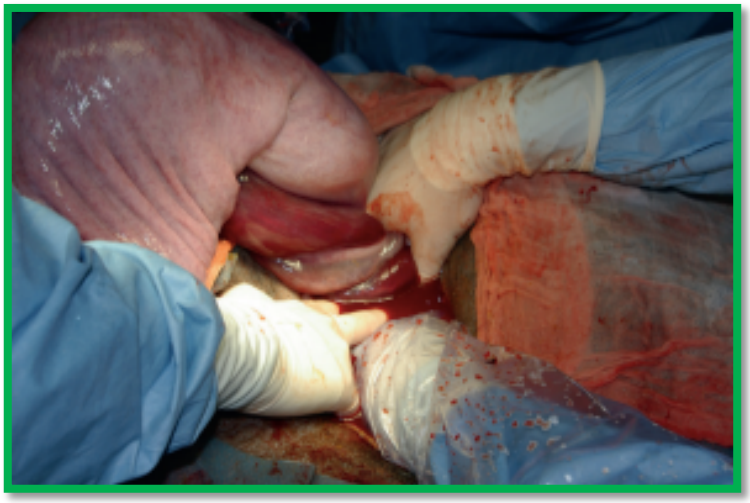


Fig. 19, 20 y 21. Cesárea: abordaje de la línea media ventral con exteriorización del útero. Tomada de Fubini y Ducharme, 2017



21. Cuidados Posoperatorios

Los bolos intrauterinos que contienen antibióticos (penicilina u oxitetraciclina) se colocan dentro del útero antes de que comience el cierre (Kumar, et al., 2013). Los antibióticos postoperatorios sistémicos y los medicamentos antiinflamatorios no esteroideos deben continuar durante 5 a 7 días (Fubini y Ducharme, 2004; Kumar et al., 2013). Los antibióticos sistémicos adecuados pueden incluir penicilina G procaína (22000 UI / kg), ceftiofur (1 mg / kg) o tetraciclina (20 mg / kg). La meglumina de flunixin (1.1 mg / kg) o el meloxicam (0.5 mg / kg) se usan comúnmente en ovejas y cabras (Kumar, et al., 2013). Las suturas de la piel se retiran 10-14 días después de la operación (Fubini y Ducharme, 2004; Kumar et al., 2013).

El tratamiento posoperatorio es con antibióticos, analgésicos y antiinflamatorio durante tres o cuatro dias y la desinfección de la herida se realiza hasta retirar los puntos de la piel a las 2 semanas (Ordóñez y Tovar, 2012).

Hay poca información disponible en la literatura sobre complicaciones postoperatorias, resultados y fertilidad futura en pequeños rumiantes después de una distocia y la cesárea. En general, las tasas de resultados y éxito son mucho más altas si la cirugía se realizó de manera temprana cuando el feto está vivo o recién muerto (Hussain y Zaid, 2010). La supervivencia tanto de la madre como del recién nacido se ve afectada significativamente por la demora entre el inicio del parto y el tiempo de presentación para la intervención quirúrgica (Brounts et al., 2004; Sharma et al., 2014).

Se ha informado que la complicación más frecuente después de la cirugía fue la retención placentaria, la cual es más probable que ocurra en las ovejas que recibieron asistencia prolongada antes de la cirugía (Sharma et al., 2014; Leontides et al., 2000). Además, el desgarro vaginal y la inercia uterina secundaria (hipocalcemia) son comunes en ovinos y caprinos no sobrevivientes sometidos a cirugía por distocia (Sharma, et al., 2014). Estas complicaciones están relacionadas con el manejo sin éxito de los casos antes de la cirugía (Ismail, 2017).

Las complicaciones más comunes son la peritonitis aguda asociada con el desgarro uterino durante la cirugía, la retención de las membranas fetales y la metritis aguda (Bhattacharyya, et al., 2015). Los desgarros vaginales o uterinos son comunes en los casos de intervención quirúrgica tardía, manipulación preoperatoria excesiva o mal manejo (Muir et al., 2000; Kenneth, 2008).

Hay muy poca información científica sobre la fertilidad futura en las ovejas y cabras que se intervinieron con una cesárea. En general, el pronóstico para la fertilidad futura en ovejas y cabras es bueno cuando se realizó una manipulación vaginal mínima antes de la derivación inmediata para la intervención quirúrgica (Ismail, 2017).

22. Evaluación del bienestar animal

El bienestar de un animal es determinado por su capacidad de evitar sufrimiento y mantener su buen estado de salud (Webster,1994). El dolor se define como una experiencia emocional aversiva y por lo tanto, es un problema de bienestar (Welfare Quality,2009). La medición del bienestar animal es un componente fundamental de la investigación científica (Streiner y Norman, 2008), y una de las reglas antes de medir algo es tener una definición clara y un conocimiento del objetivo. Como dice Temple Gradin, “solo puedes administrar lo que puedes medir” (Grandin, 2010).

Evaluar el bienestar es importante para la administración de la granja y su éxito económico. Es obvio que los animales sin bienestar tienen un desempeño subóptimo o demandan insumos adicionales para mantener la salud y la producción (por ejemplo, antibióticos y otros medicamentos). Al evaluar el bienestar a través de un protocolo bien construido y completo, es posible identificar tempranamente la enfermedad subclínica, los factores de riesgo para la salud y las razones de bajo rendimiento, crecimiento reducido o alta mortalidad (Streiner y Norman, 2008).

En 2008, el proyecto Welfare Quality ® reelaboró el concepto de las "Cinco Libertades" y definió cuatro áreas principales de necesidades animales (Principios de Bienestar), que luego se dividieron en doce criterios, cada uno de los cuales correspondía a una dimensión clave del bienestar (Tabla 7).

Principios	Criterios
Buena alimentación	Ausencia de hambre prolongada
	Ausencia de sed prolongada
Buena vivienda	Confort al descansar
	Confort térmico
	Facilidad de movimiento
Buena salud	Ausencia de lesiones
	Ausencia de enfermedad
	Ausencia de dolor inducido por procedimientos de manejo
Comportamiento apropiado	Expresión de comportamientos sociales
	Expresión de otros comportamientos
	Buena relación humano-animal
	Estado emocional positivo

Tabla 7. Los Principios y Criterios utilizados para los protocolos de evaluación de bienestar basados en animales (Welfare Quality®).

Las cesáreas se realizan comúnmente con el uso de anestésicos locales para el control del dolor intraoperatorio agudo, pero la analgesia postoperatoria no es común en el ganado bovino o en los pequeños rumiantes después de este procedimiento. Hasta la fecha, solo un estudio ha evaluado la experiencia del dolor en las vacas después de la cesárea; este estudio informó diferencias de comportamiento que incluyen disminución de la locomoción y alimentación en las vacas después de la cesárea en comparación con las vacas que paren naturalmente (Kolkman et al., 2010).

Los tratamientos como un analgésico local o sistémico antes y después de la cirugía pueden influir en las respuestas al dolor intra y postoperatorio al reducir la activación de los nociceptores y, por lo tanto, limitar la hiperalgesia inducida por la sensibilización de los tejidos dañados (Dobromylskyj et al., 2000). Se ha demostrado que la administración de un anestésico local disminuye el tiempo de recuperación y las puntuaciones de dolor en humanos después de la cirugía. Puede ser necesaria la analgesia combinada pre y postoperatoria para mitigar algunos tipos de dolor quirúrgico (Pavlin et al., 2002).

La falta de tratamiento puede atribuirse a las dificultades en el reconocimiento del dolor, las consideraciones económicas y la falta de conocimiento del uso adecuado de la analgesia (Flecknell, 2008).

23. CONCLUSIONES

En esta tesis se realizó una revisión bibliográfica de la técnica de cesárea en ovinos y caprinos, en la cual se cumplieron varios puntos, entre los cuales destacamos el de conocer la importancia de la producción de ovinos y caprinos en México logrando integrarlo al conocimiento existente, también se conocieron las fases del parto en pequeños rumiantes para diferenciarlas de otras especies productivas, desde conocer la edad de la pubertad, hasta reconocer las tres etapas de un parto y sus especificaciones.

Al identificar los problemas asociados al parto comprendiendo las causas de distocia, entre las cuales están los errores en la estática fetal nos lleva a brindar posibles soluciones, a través de algunas intervenciones no quirúrgicas e intervenciones quirúrgicas, como la técnica cesárea.

Se logró reconocer cuándo realizar una cesárea y se determinaron las indicaciones de la misma, tambien se revisaron las distintas técnicas de cesárea en ovinos y caprinos, refiriendo a distintos autores; concluyendo que la mejor opción es la laparotomia por el flanco izquierdo, teniendo como pros que la utilización de anestesia local, no deprime al feto, y la madre esta consciente.

Se logró conocer el tratamiento pos-quirúrgico para evitar el dolor, estrés y posibles infecciones con la finalidad de preservar el bienestar animal. El acceso a bases de datos que se encuentran a libre acceso para la Universidad Nacional Autónoma de México fueron de gran ayuda para la realización de este trabajo.

24. BIBLIOGRAFÍA

1. Abrahamsen, E.J. (2008). *Ruminant field anesthesia*. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice.
2. Aisen, E. (2004). *Reproducción Ovina y Caprina.* Buenos Aires, Argentina: Editorial Inter-médica.
3. Ali, A.M.H. (2011). *Causes and management of dystocia in small ruminants in Saudi Arabia*. J. Agri. Vet. Sci. 4(2), 95-108.
4. Alvarez, A., Pérez, H., Cruz, T., Quincosa, J. y Sánchez, A. (2009). *Fisiología animal aplicada.* Colombia: Universidad de Antioquia.
5. Alvarez, D., Pére, E., Martín, H., Quincosa, T., Sánchez, P. (2009). *Fisiología animal.* Editorial Universidad de Antioquia, Colombia.
6. Aréchiga, C., Aguilera, J., Rincón, R., Méndez de Lara, S., Bañuelos, V., & Meza-Herrera, C. (2008). *Situación actual y perspectivas de la producción caprina ante el reto de la globalización*. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, 14.
7. Arthur, G.H. Noakes, D.E. and Pearson, H. (1991*). Reproducción y obstetricia en veterinaria.* (6ª Ed.). España: McGraw-Hill.
8. Balcázar, J.A, Porras, A.I. (2017). *Manual de Prácticas en Manejo Reproductivo de Ovinos y Caprinos.* Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 31-33.
9. Barbagianni,M.S, Ioannidi K.I, Vasileiou N.G.C, Mavrogianni V.S, Orfanou D.C, Fthenakis G.C, *et al.* (2017*). Ultrasonographic examination of pregnant ewes: from early diagnosis of pregnancy to early prediction of dystocia*. Small Rumin Res, 152 pp. 41-55.
10. Bhattacharyya, H.K., Fazili, M.R., Bhat, F.A., Buchoo, B.A. (2015). *Prevalence and dystocia of sheep and goats: A study of 70 cases* (2004-2011). J. Adv. Vet. Res. 5, 14-20.
11. Boothe, H.W. (2006). *Materiales de sutura, adhesivos tisulares, grapas de sutura y agrafes hemostáticos* En: Slatter, D.H Tratado de Cirugía en Pequeños Animales, 3a ed. Buenos Aires, Inter-médica.

12. Brounts, S.H., Hawkins, J.F., Baird, A.N., Glickman, L.T. (2004). *Outcome and subsequent fertility of sheep and goats undergoing cesarean section because of dystocia: 110 cases* (1981–2001). J. Am. Vet. Med. Assoc. 224, 275-279. https://doi.org/10.2460/javma.2004.224.275
13. Campos, E., Garrón, M. (2013). *Operaciones auxiliares en reproducción ganadera.* Antequera Málaga: Editorial IC.
14. Challis JRG, Matthews SG, Gibb W (2000). *Endocrine and paracrine regulation of birth at term and preterm.* Endocr Rev. 21: 514.
15. De Lucas, J, (2015). *Estrategias para disminuir la mortalidad perinatal en corderos.* FESC-UNAM.
16. Desrochers, A. (2005). *General Principles of Surgery Applied to Cattle*. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice.
17. Dobromylskyj, P., Flecknell, B., Lascelles, P., Pascoe, P., Taylor, A. (2000). Cap 5 *Management of postoperative and other acute pain.* En *Pain Management in Animals.* (pp. 81-145). London: W.B. Saunders.
18. Ducoing, A, (2004). *Introducción a la Caprinocultura*. México:Universidad Nacional Autónoma de México.
19. Ducoing, A.E. (2011). *Situación actual y perspectivas de la producción caprina ante el reto de la globalización.* Recuperado el día 29 de Marzo del 2019. https://www.conasamexico.org.mx/conasa/2011_docs_19a_reunion/201110_25-martes/salon_LAS-NUBES/Ovinos-y-Caprinos/comite_9/ANDRES_DUCOING_WATTY.pdf
20. Ezquerra, L.J. (2001). *Anestesiología clínica Del bovino de Lidia*. Recuperado el 4 de Marzo del 2019. http://www.simposiotorozafra.org/simposio.phtml?menu=15&codigo=148.
21. Flecknell, P. (2008). Cap 1 *Animal Pain-An Introduction. Pain Management in Animals.* (pp. 1-7). London: W.B. Saunders
22. Fubini, S.L y Ducharme, N.G. (2005). *Cirugía en Animales de Granja*. (1ª Ed). Buenos aires: Editorial Inter-médica.
23. Fubini, S.L, Heath, A.M., Pugh, D.G. (2002). *Sheep and goat medicine*. Philadelphia, Saunders. PMCid:PMC2173981

24. Fubini, S.L., Ducharme, N.G. (2004). *Farm animal surgery*. Missouri, Saunders.
25. Fubini, S.L., Ducharme, N.G. (2017). *Farm animal surgery*. (2nd edition). Missouri: Elsevier.
26. Galina, H.C. Valencia, M.J, (2009) *Reproducción de animales Domésticos*. (3ª Ed.). Ed. Limusa.
27. Ginther, O.J. (2007) *Ultrasonic Imaging and Animal Reproduction: Color-Doppler Ultrasonography***.** Equiservices Publishing, Wisconsin.
28. Gómez, R. (2009). *Manual de producción caprina.* San Luis Potosí: UASLP.
29. González, R. (2007). *Manual para la cría y producción de ovinos.* México: Insitituto Nacional de Investigaciones forestales, agrícolas y pecuarias INIFAP
30. Grandin, T. (2010). *The importance of measurement to improve the welfare*. Improving Animal Welfare: A Practical Approach, CABI Publishing, Wallingford, Oxfordshire, UK.
31. Grunert, E., Ebert, J. (2004). *Obstetricia del bovino. (*1era ed).Hemisferio Sur.
32. Hafez, B., Hafez, E.S.E. (2013). *Reproduction in farm animals.* (7th edition). Philapdelphia: BlackWell.
33. Hanie, E.A.A. (2006). *Large Animal Clinical Procedures for Veterinary Technicians*. Mosby, Missouri: Elsevier.
34. Hernán, C. (2008). Cirugía a campo en bovinos. Recuperado el 3 de Marzo del 2019. http://www.vet.unicen.edu.ar/htmal/Areas/Cirugia%20general/Documentos/2009/Cirugia%20a%20campo%Moscuzza.pdf
35. Hussain, S.O., Zaid, N.W. (2010). *Dystocia in goats, causes and treatment*. AL-Qadisiya J. Vet. Med. Sci. 9.
36. Ismail, Z. (2017). Dystocia in Sheep and Goats: Outcome and Fertility Following Surgical and Non-Surgical Management, *Macedonian Veterinary Review*, *40*(1), 91-96.
37. Jakobsen, F. (2004). *Partos Distócicos.* Figuras de partos distócicos. Recuperado el día 31 de Enero del 2019. www.produccion-animal.com.ar

38. Kenneth, D.N. (2008). *Bovine cesarean section in the field*. Vet. Clin. North. Am. Food. Anim. Pract. 24, 273-293. Recuperado el 3 de Marzo del 2019. https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2008.02.009
39. Kolkman. I., Aerts, S., Vervaecke, H., Vicca, J., Vandelook, J.,Kruif, A., Opsomer, G. (2010). *Assessment of differences in some indicators of pain in double muscled Belgian blue cows following naturally calving vs. caesarean section.* Reprod. Dom. Anim.
40. Kumar, V., Talekar, S.H., Ahmad, R.A., Mathew, D.D., Zama, M.M.S. (2013). *Delayed cases of dystocia in small ruminants - etiology and surgical management*. Indian J. Vet. Sci. 1, 47-54.
41. Leontides, L., Fthenakis, G.C., Amiridis, G.S. (2000). *A matched case-control study of factors associated with retention of fetal membrane in dairy ewes in southern Greece*. Prev. Vet. Med. 44, 113-120. Recuperado el 3 de Marzo del 2019. https://doi.org/10.1016/S0167-5877(99)00115-4
42. Matthews, J. (2016). *Diseases of the Goat.* (4ª ed). Wiley-Blackwell
43. Momont, H. (2005). *Bovine Reproductive Emergencies*. Veterinary Clinics of North America: Food Animal practice, 21(3): 717-720.
44. Muir, W.W., Hubbell, J., Skarda, R.T., Swanson, C.R., Mason, D.M. (2000). *Handbook of veterinary anesthesia*. Elsevier, Mosby, Missouri.
45. Newman, K.D. (2008). *Bovine Cesarean Section in the Field*. Veterinary Clinics of North America: Food Animal practice.
46. Newman, K.D.; Anderson, D.E. (2005). *Cesarean Section in Cow*. Veterinary Clinics of North America: Food Animal practice.
47. Noakes, D.E., Parkinson, T.J., England, G.C.W. (2009). *Noakes's' veterinary reproduction and obstetrics*. London: Saunders.
48. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-067-SSA1-1993, QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES SANITARIAS DE LAS SUTURAS QUIRURGICAS. Fecha de publicación 25 de Mayo 1995. Recuperado el día 4 de Marzo del 2019. http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/067ssa13.html
49. Ordóñez, R., Tovar, I., (2012). *Cirugía de campo en animales de abasto.* México: Editorial Trillas.

50. Pavlin, D.J., Chen, C., Penaloza, D.A., Polissar, N.L., Buckley, F.P. (2002). *Pain as a factor complicating recovery and discharge after ambulatory surgery.* Anesth. Analg., pp. 627-634
51. Pere, M.C. (2003) *Materno-foetal exchanges and utilisation of nutrients by the foetus: comparison between species* Reprod Nutr Dev, 43, pp. 1-15.
52. Porras, A.I., Páramo, R.M. (2009). *Manual de Prácticas de Reproducción.* Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. pp-67
53. Pugh, D., Baird, A. (2012). *Sheep and Goat Medicine.* (2ª ed.) Missouri: Elsevier
54. Roa, Ignacio, Smok S, Carolina, & Prieto G, Ruth. (2012). Placenta: Anatomía e Histología Comparada. *International Journal of Morphology*, *30*(4), 1490-1496. https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022012000400036
55. Romairone, A. (2009). *Distocia.* Recuperado el día 21 de Marzo del 2019. https://www.diagnosticoveterinario.com/distocia/971
56. Samuel, S.C., Robert, B., Robert, L., (2001). *Endocrinologia de la reproducción: fisiología, fisiopatología y manejo clínico.* (4ta ed.) Buenos Aires, Argentina: Ed. Panamericana.
57. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). (2015). *La Caprinocultura* en México. Recuperado el día 17 de Octubre del 2018, de https://www.gob.mx/sagarpa/articulos/la-capricultura-en-mexico
58. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). (2017). *La Ovinocultura, una actividad muy arropadora*. Recuperado el día 24 de Octubre del 2018, de https://www.gob.mx/sagarpa/articulos/la-ovinocultura-una-actividad-muy-arropadora?idiom=es
59. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2018). *Población Ganadera*. Recuperado el día 26 de Noviembre del 2018, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/412565/Caprino__2017.pdf y https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/412568/Ovino__2017.pdf

60. Sharma, A., Kumar, P., Singh, M., Vasishta, N. (2014). *Retrospective analysis of dystocia in small ruminants*. Intas Polivet. 15, 287-289.
61. Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG). (2007). *Descripción general del Ganado ovino*. Información de Interés Nacional. Recuperado el día 17 de Octubre del 2018, de http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/agropecuario/2007/ganderia/ovino/mex/GanovinMex3.pdf
62. Smith, M., Sherman, D. (2009). *Goat Medicine.* (2ª ed). Wiley-Blackwell
63. Soto R, Medrano J.A (2008). *Reproducción de Ovejas y Cabras*. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.
64. Streiner, D.L, Norman, G.R. (2008). *Health measurement scales: a practical guide to their development and use.* 4th ed. Oxford University Press, New York, USA.
65. Trujillo, A.M. (24 de Julio de 2015). *Analisis de procesos para desarrollo de modelo productivo.* (J.S. Jiménez, Entrevistador).
66. Watty, A.E. (14 de Agosto de 2015). *Procesos para el diseño de un modelo productivo.* (J.S. Jiménez, Entrevistador).
67. Weaver, A.D; St.Jean, G; Steiner, A. (2005). *Cirugía y Cojeras de los bóvidos*. Zaragoza, Acribia.
68. Webster, J. (1994). *Animal Welfare*. Oxford: Blackwell.
69. Welfare Quality. (2009). *First draft of an information resource*. Welfare Quality proyect. Paises
70. Whittle WL, Patel FA, Alfaidy N (2001). *Glucocoticoid regulation of human and ovine parturition: The relationship between fetal hypothalamic-pituitary- and-renal activation and intrauterine prostaglandin produc*tion. Biol. Reprod. 64: 1019.
71. Wu, W.X., Xiao, Hong. M,A., Coksaygan, T., Chakrabarty, K., Collins, K.V., Rose, J., Nathanielsz, P.W. (2004). *Prostaglandin mediates premature delivery in pregnant sheep induced by estradiol at 121 days of gestational age.*

Endocrinol. 45, 1444–1452. Recuperado el 4 de Marzo del 2019 https://doi.org/10.1210/en.2003-1142

72. Zapata C.C, Torres M.L (2015), *Avances en la producción de pequeños rumiantes en el noreste de México*, Universidad Nacional Autónoma de Tamaulipas: Editorial FOMENTO.
73. Zemjanis R, (2001). *Diagnostic and therapeutic techniques in animal reproduction.* Baltimore: The Williams & Wilkins Company.
74. Zuhair, B.I. (2017). *Dystocia in sheep and goats: Outcome and Fertility following surgical and non-surgical management.*Macedonian Veterinary Review.