



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN
CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN
Y DE LA SALUD ANIMAL**

**CAUSAS Y FACTORES RELACIONADOS CON LA
MUERTE DE CABRITOS EN EL ALTIPLANO
MEXICANO**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRA EN
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

PRESENTA

JIMENA GARCÍA GUTIÉRREZ

**TUTOR:
JORGE LUIS TÓRTORA PÉREZ**

COMITÉ TUTORAL:

**ANDRÉS DUCOING WATTY
EUGENIA CANDANOSA ARANDA**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

CAUSAS Y FACTORES RELACIONADOS CON LA MUERTE DE CABRITOS EN EL ALTIPLANO MEXICANO

Tesis presentada



en y de la Salud

Animal

de la

mexicano

en del Grado de Maestra en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Por

Tutor principal:

Comité tutorial:

Andrés Ducoing Watty

Eugenia Candanosa Aranda

México, 2011

DEDICATORIA.

A mi corazón, Ángel Rosendo Pulido Albores, por compartir tu vida conmigo, por apoyarme en todo lo que hago, con amor y cariño, gracias.

A mi madre, Leticia Gutiérrez Saavedra, por haberme dado la vida, por su apoyo, cariño y amistad, por enseñarme a no rendirme y luchar por lograr mis sueños.

A mi padre, Luis García Zúñiga, por el cariño que nos une, por enseñarme a aspirar a algo mejor y a no perder la fe a pesar de malos panoramas.

A mis queridos hermanos, Fabio, Dánae y Aldo por su amor, apoyo y amistad. Insistiendo en que siempre serán mis personas favoritas. Los llevo en mi corazón.

A mis amigos, Maricruz, Elvia, Yolanda, Pablo, Francisco, Omar y Carmen, porque aunque nos separa la distancia, son mis otros hermanos.

AGRADECIMIENTOS.

Al Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias de la Producción y Salud Animal de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca otorgada.

Al Dr. Jorge Tórtora por dirigir esta investigación, pero sobre todo por la confianza que depositó en mi durante el desarrollo de la misma.

A los miembros del comité tutorial, Dr. Andrés Ducoing y Dra. Eugenia Candanosa, por los conocimientos transmitidos y el apoyo para la realización de esta investigación.

Al Dr. Efrén Díaz Aparicio por su apoyo y motivación.

Al MVZ. Efrén López, porque con su apoyo facilitó gran parte de esta investigación.

A la MVZ. Lucía Benítez, por ayudarme a contactar con gran parte de los productores participantes en la investigación.

A la MVZ. Itzel Álvarez, por su colaboración en el procesamiento de muestras para bacteriología.

A la MVZ. Yolanda Romero Sánchez, por su colaboración en el procesamiento de muestras para histopatología

Al MVZ. Juan Carlos del Río, por la determinación de micotoxinas en las muestras de alimento.

Este trabajo fue financiado parcialmente por el Proyecto SAGARPA – CONACyT 0048599 “Estudio epidemiológico de enfermedades que afectan la producción caprina en México”.

RESUMEN.

CAUSAS Y FACTORES RELACIONADOS CON LA MUERTE DE CABRITOS EN EL ALTIPLANO MEXICANO.

La mortalidad en cabritos es un importante factor de pérdidas en los sistemas de producción. El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto del manejo de las condiciones productivas del rebaño, así como del tipo de parto, la edad y condición corporal de la madre sobre la mortalidad en cabritos desde el parto hasta el destete en 15 granjas productoras de leche en el altiplano mexicano. Se realizó la caracterización de las granjas para determinar el manejo que se realiza y la época de partos. La caracterización de las granjas permitió identificar dos tipos de producciones: a) **Tecnificado** (rebaños de 90 a 400 cabezas, alimentación balanceada, lactancia artificial en corraletas elevadas, ordeño mecánico con sellado de la ubre e instalaciones tecnificadas); b) **No tecnificado** (rebaños con 50 a 90 cabezas, dieta no balanceada, lactancia natural en piso, ordeño mecánico o manual sin sellado de la ubre e instalaciones rústicas). Durante la época de partos se colectaron periódicamente a los animales muertos para la realización de necropsias, se tomaron muestras de órganos para histopatología y bacteriología, así como de alimento balanceado para determinación de micotoxinas. La población estudiada fue de 1,037 cabras, 625 en rebaños tecnificados y 412 en los no tecnificados. El porcentaje general de mortalidad en cabritos fue de 8.2% y de 4.2% en abortos. No se encontró diferencia entre el tipo de producción y los porcentajes de mortalidad ($P=0.226$) y de abortos ($P=0.171$). La muerte fetal y la enteritis fueron las principales causas de muerte, encontrándose diferencia estadística entre la causa de muerte y el tipo de producción ($P=0.01$). Las causas de aborto fueron: procesos infecciosos, micotoxicosis y déficit energético, sin encontrarse diferencia estadística entre el tipo de producción y la causa del aborto ($P=0.6223$). Las enteritis resultaron estar relacionadas con el manejo del calostro ($P=0.049$), presentándose más en granjas donde se cuenta con banco de calostro. El tipo de parto y la edad de la madre son factores relacionados con la mortalidad de cabritos ($P<0.0001$). Los principales grupos de edad en que mueren los cabritos fueron antes del parto y durante la primera semana de vida (de 0 a 7 días), sin encontrarse diferencia estadística entre estos dos ($P=0.05$).

Palabras clave: mortalidad, cabritos, abortos, causas de muerte.

ABSTRACT.

CAUSES AND FACTORS RELATED TO THE DEATH OF KIDS IN THE MEXICAN PLATEAU.

The mortality rate in kids is an important factor in losses in production systems. The aim of this study was to determine the effect of management of the herd production conditions and the type of birth, and maternal age and body condition on mortality from peripartum kids until weaning at 15 dairy farms in the Mexican Plateau. A characterization of the farms to determine the management was developed and calving season. The characterization of the farms identified two types of productions: a) technified (flocks of 90 - 400 head, balanced feeding, bottle feeding in kids on elevated pens, mechanical milking teat sealing and technologically advanced facilities); b) not technified (herds at 50 - 90 head, unbalanced diet, breastfeeding on floor, mechanical or manual milking of the udder unsealed and rustic facilities). During the kidding season dead kids were collected periodically in order to perform autopsies, organ samples were taken for histopathology and bacteriology, as well as pet food for determination of mycotoxins. The studied population of 1,037 goats, 625 and 412 in herds technified in non technified. The overall mortality rate in kids was 8.2% and 4.2% in abortions. No difference was found between the type of production and mortality rates ($P=0.226$) and abortions ($P=0.171$). Fetal death and enteritis were the major causes of death, finding a statistical difference between the cause of death and the type of production ($P=0.01$). The causes of abortion were: infections, micotoxicosis and energy deficit, although no statistical difference between the rate of production and the cause of abortion ($P = 0.6223$). Enteritis were directly related to the management of colostrum ($P = 0.049$), presenting more farms that have colostrum bank. The type of delivery and maternal age are factors associated with mortality in goats ($P < 0.0001$). The main age group kids were dying before birth and during the first week life (0-7 days), although no statistical difference between these two ($P=0.05$).

Key words: mortality, kids, abortions, causes of death.

Contenido

DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTOS	IV
RESUMEN.	V
ABSTRACT.	VI
Contenido.....	VII
LISTA DE CUADROS	IX
LISTA DE FIGURAS	X
LISTA DE ANEXOS	XI
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA.	3
2.1. Características de la caprinocultura.	3
2.2. Sistemas de producción caprina en México.....	4
2.3. Mortalidad perinatal y neonatal.	5
2.4. Agentes causantes de muerte fetal.....	6
2.5. Causas de muerte neonatal.....	8
2.6. Factores predisponentes para la muerte de crías.....	10
2.7. Importancia del calostrado.	11
2.8. Importancia de la alimentación en el último tercio de la gestación.	12
3. JUSTIFICACIÓN.	14
4. HIPÓTESIS.	14
5. OBJETIVOS.	14
5.1. General.	14
5.2. Específicos.....	14
6. MATERIAL Y MÉTODOS.....	15
6.1. Área de estudio.....	15
6.2. Selección de granjas caprinas.	15
6.3. Metodología.	15
6.4. Análisis estadístico.	19
7. RESULTADOS.....	20
7.1. Caracterización de las granjas de estudio.	20

7.1.1.	Aspectos socioeconómicos.	20
7.1.2.	Manejo de la alimentación en parto.	21
7.1.3.	Manejo de la lactancia.	23
7.1.4.	Manejo del ordeño.	23
7.1.5.	Condiciones de alojamiento.	24
7.1.6.	Tipo de empaque.	25
7.1.7.	Manejo sanitario.	26
7.1.8.	Características de las granjas.	28
7.2.	Causas de muerte determinadas.	29
7.2.1.	Muerte fetal.	29
7.2.1.1.	Abortos por déficit energético.	30
7.2.1.2.	Abortos por causas infecciosas.	30
7.2.1.3.	Abortos relacionados con micotoxicosis.	32
7.2.2.	Muerte de cabritos alrededor del parto.	35
7.2.3.	Síndrome de inanición-exposición.	37
7.2.4.	Malformación congénita.	37
7.2.5.	Enteritis.	37
7.2.6.	Neumonía.	40
7.2.7.	Onfaloflebitis.	42
7.2.8.	Resultados de acuerdo con estudios de laboratorio.	42
7.3.	Porcentajes de abortos en general.	43
7.4.	Porcentaje de mortalidad general.	45
7.5.	Efecto de la edad de la madre y tipo de parto sobre la mortalidad.	48
7.6.	Edad de la muerte de los cabritos del estudio.	49
8.	DISCUSIÓN.	51
9.	CONCLUSIONES.	59
10.	RECOMENDACIONES.	60
11.	BIBLIOGRAFÍA.	62
12.	ANEXOS.	69

LISTA DE CUADROS

Página

Cuadro 1. Niveles de micotoxinas en alimento y signos clínicos asociados [37, 38].	7
Cuadro 2. Características del calostro y leche de cabra [60-62].	12
Cuadro 3. Variables independientes utilizadas en el estudio.	19
Cuadro 4. Características socioeconómicas de los productores del estudio.....	21
Cuadro 5. Características del manejo de la alimentación en el periparto en las granjas del estudio.	22
Cuadro 6. Características de los corrales de alojamiento de las granjas estudiadas.	24
Cuadro 7. Resumen de hallazgos encontrados en la caracterización de las granjas.	29
Cuadro 8. Lesiones histopatológicas de diez casos de abortos en cabras, compatibles con procesos infecciosos.	31
Cuadro 9. Lesiones microscópicas de 21 casos de abortos relacionados con micotoxicosis.	33
Cuadro 10. Resultado de la determinación de micotoxinas en muestras de alimento de granjas del estudio.....	35
Cuadro 11. Causas de aborto y número de casos determinados en el estudio. ...	35
Cuadro 12. Lesiones histopatológicas observadas en los 14 casos de animales que murieron durante el parto.	36
Cuadro 13. Hallazgos histopatológicos en 35 cabritos muertos que padecieron cuadro digestivo.	38
Cuadro 14. Lesiones histopatológicas observadas en 29 casos de cabritos con lesiones neumónicas.....	40
Cuadro 15. Causas de muerte de acuerdo con estudios de laboratorio.....	43
Cuadro 16. Relación entre la asesoría técnica de las granjas de estudio y la mortalidad de cabritos.	46
Cuadro 17. Resultado de la correlación entre las variables causa de muerte y edad de muerte de los cabritos estudiados.	48
Cuadro 18. Relación entre el número de cabritos muertos y el tipo de parto.....	48
Cuadro 19. Relación entre el número de cabritos muertos y la edad de la madre.	49
Cuadro 20. Mortalidad de cabritos de acuerdo a su edad en las granjas estudiadas.....	49
Cuadro 21. Causas de muerte de acuerdo con la edad de los cabritos del estudio.	50

LISTA DE FIGURAS

Página

Figura 1. Diagrama de flujo de la metodología empleada para determinar las causas de mortalidad en cabritos.....	18
Figura 2. Meses en que se realiza el empadre y en que se presentan los partos en las granjas de estudio.	26
Figura 3. Etapas productivas en las que se presentan problemas sanitarios, según productores de estudio.....	27
Figura 4. Principales problemas sanitarios en las granjas de estudio, según los productores.	28
Figura 5. Hígado de cabrito abortado, foco de necrosis con infiltrado mononuclear (flecha) (40X).....	32
Figura 6. Hígado de cabrito abortado, de caso compatible con micotoxicosis, mostrando megalocitosis y poliploidia (flecha) (40X).	34
Figura 7. Intestino delgado de cabrito con atrofia y fusión de vellosidades y presencia de merozoitos de caso de enteritis por <i>Eimeria</i> (40X).	39
Figura 8 A) Pulmón de cabrito muerto por neumonía, mostrando presencia de fibrina y daño pulmonar mayor al 30%.	41
Figura 9. Pulmón de cabrito de caso de neumonía con proliferación de tejido linfoide asociado a bronquios (BALT, flechas) (10X).....	41
Figura 10. Porcentajes de aborto de acuerdo con el tipo de granja.	44
Figura 11. Causas de aborto estudiadas de acuerdo con el tipo de producción. ..	44
Figura 12. Porcentajes de mortalidad en cabritos de acuerdo con el tipo de producción.....	45
Figura 13. Distribución de mortalidad en cabritos de acuerdo con el periodo de estudio.....	46
Figura 14. Causas de muerte determinadas de acuerdo con el tipo de producción.	47
Figura 15. Relación entre el manejo del calostrado, la enteritis y la neumonía.....	47

LISTA DE ANEXOS

Página

Anexo 1. Matriz de investigación. Tópicos y preguntas de investigación.	69
Anexo 2. Características generales de las granjas caprinas del estudio.....	70

1. INTRODUCCIÓN.

México ocupa el segundo lugar en América Latina en producción caprina con ocho millones 900 mil cabezas, ubicándose después de Brasil que cuenta con nueve millones 500 mil cabezas [1]. La producción de carne de cabra en canal en México en 2009 se estimó en 43 mil toneladas y la producción de leche en 164 millones de litros [2].

La caprinocultura es una actividad que ha tomado auge en el país, los estados con mayor población caprina son: Puebla con el 15.4% de la población total nacional, Oaxaca con el 12%, San Luis Potosí con el 10.5%, Guerrero con el 7.9% y Zacatecas con el 6.1%. Dentro de los estados más productores de leche son Coahuila con el 37.2% del total nacional, Durango 21%, Guanajuato 16.8%, Nuevo León 9.9% y Jalisco con el 3.7% [3]. Al estar ligada fundamentalmente a la población rural de más bajos recursos e insumos, con un manejo que tiende a ser tradicional, caracterizado por la falta de infraestructura, deficiencias en el manejo de recursos alimenticios y naturales y sin estrategias en el manejo reproductivo [4, 5] el desarrollo histórico de la caprinocultura ha sido limitado, aunque la actividad tiene alto valor social por esta misma condición.

Las cabras en América Latina tienen en común una aceptable producción de leche y carne en zonas áridas y semi-áridas, alta tasa de abortos, con rendimientos en canal subóptimos y alta mortalidad de crías [6]. La mortalidad en los rebaños caprinos deriva de la propia condición marginal de sus propietarios y de la combinación de los efectos negativos de factores climáticos, productivos, sanitarios [7, 8] y del deficiente manejo de los animales en sus etapas críticas productivas [7, 9, 10], lo que ocasiona una reducción en la eficiencia productiva del rebaño.

La mortalidad en cabritos es un importante factor de pérdidas en los sistemas de producción [7], en sistemas extensivos se ha reportado entre el 10 y 60% y, en sistemas intensivos de 8 a 17%. Estas muertes ocurren frecuentemente en los primeros cinco días de vida [11]. Numerosos factores contribuyen, como bajo peso

al nacimiento, tipo de parto, habilidad materna, condiciones de alimentación y de manejo adversas [11, 12] y época de nacimientos. En el invierno, en el norte del país, y bajo condiciones extensivas, la mortalidad de los cabritos hasta los 3 meses de edad, fluctúa entre 17 y 50%, mientras que en el verano es de alrededor del 10% [6]. Pese a que se han hecho estudios sobre mortalidad en cabritos y se han señalado a la neumonía, las infecciones gastrointestinales y la desnutrición entre las causas principales de muerte en las zonas templadas [13-15] y en zonas tropicales las parasitosis [12, 16], no se conoce la prevalencia de estas causas, la edad en que ocurren, ni los factores de riesgo para las mismas.

El nivel de inmunidad calostrada alcanzado por los neonatos juega un papel primordial en la morbilidad y mortalidad de los animales, ya que el tipo de placentación epitelio-corial de los rumiantes, no permite la transferencia transplacentaria de anticuerpos al feto [17]. Se ha observado que prácticas que determinan mal calostrado se asocian con bajos niveles séricos de inmunoglobulinas y resultan en alta mortalidad en neonatos [11, 18]. Las condiciones climáticas, de alimentación y manejo adversas, pueden explicar la mortalidad de los cabritos por hipotermia e hipoglucemia en los primeros días de vida [12, 16]. Las infecciones gastrointestinales y la neumonía, importantes causas de mortalidad en neonatos, están relacionadas con el mal calostrado, la alimentación de la madre en el último tercio de la gestación, el estado inmune de las crías, las instalaciones, la higiene, el hacinamiento y condiciones que generen estrés [19]. Otra causa que influye en la mortalidad de cabritos en México es la deficiencia de selenio, como consecuencia de lesiones degenerativas en el miocardio [13]. La deficiencia de selenio además ocasiona problemas de fertilidad, abortos, retención placentaria, menor ganancia de peso, menor producción de leche y depresión de la capacidad de respuesta inmune [20].

Por lo anterior, determinar las causas de mortalidad perinatal y pre destete en cabritos en México, podría permitir establecer medidas preventivas y correctivas para mejorar la productividad y condición de vida de los caprinocultores.

2. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1. Características de la caprinocultura.

La producción caprina ha tenido un continuo y rápido crecimiento en los últimos años, principalmente en los países más pobres, donde se encuentra alrededor del 80% del total de cabezas caprinas, lo que se explica porque la cabra es un animal capaz de adaptarse a condiciones climáticas extremas, sobrevive a la sequía, a la subalimentación y tiene la capacidad de caminar largas distancias [21]. En la actualidad existe una población mundial de 861 millones de cabras, de las cuales el 59.7% se encuentra en Asia, 33.8% en África, 4.3% en América y 2.1% en Europa [1]. Los países con mayores poblaciones son China con más de 149 millones de cabras, India con 125 millones, Pakistán con 56 millones y Sudán con 43 millones de cabezas [1].

En Europa se ha observado un decremento en la población caprina, pero un incremento en la producción láctea, sobre todo en Bulgaria, Chipre, Francia y España [22]. De la producción caprina se obtiene el 1.8% de la carne total mundial y el 2.2% de leche [1]. La mayor parte de la producción la consume el criador, por lo que las cabras juegan un papel de subsistencia mucho mayor que las especies bovina y ovina [23].

En países del mediterráneo (Francia, Grecia, Italia y España) se ha demostrado que la producción lechera de cabra no es sinónimo de subdesarrollo y pobreza. En países desarrollados como en países en desarrollo, algunos factores impiden el crecimiento de la cría de cabras, como la idea de que la cabra es la principal culpable de la deforestación y la desertificación, la falta de hábitos de consumo de leche o carne de cabra y principalmente el factor social, ya que es considerada como “la vaca del pobre”[21].

En América, Brasil ocupa el primer lugar en producción caprina, le siguen México, Argentina y Venezuela [1]. La caprinocultura en América Latina se desarrolla en zonas áridas y semi-áridas, zonas de alta siniestralidad, donde la producción

animal con otras especies resulta muy difícil o incluso es imposible. En muchos casos estas condiciones ecográficas resultan en altas tasas de abortos y mortalidad de crías. Sin embargo, al desarrollarse principalmente de manera extensiva, los procesos de selección natural han generado animales resistentes a enfermedades, adaptables a ambientes de extrema aridez, con aceptable producción de leche en condiciones de escasa disponibilidad forrajera, estacionalidad reproductiva reducida y buena habilidad materna [6].

En México, la caprinocultura ha tomado auge en la última década, existen alrededor de 494 mil unidades de producción caprina. Los estados con mayor población caprina son Puebla, con un millón 438 mil cabezas, Oaxaca, con un millón 186 mil cabezas, San Luis Potosí, Guerrero y Coahuila con más de 600 mil cabezas cada uno [2]. Se estima que la caprinocultura genera anualmente en el país cerca de 43 mil toneladas de carne y más de 164 millones de litros de leche [2], más del 70% es producida en sistemas extensivos de zonas áridas y semiáridas y aproximadamente el 25% es producida en sistemas intensivos [23]. Dentro de los estados más productores de leche están Coahuila, con el 37.2%, Durango con 21%, Guanajuato con 16.8%, Nuevo León con 9.9%, Jalisco con 3.7% y Zacatecas con 3.2% [3].

2.2. Sistemas de producción caprina en México.

De manera general, los sistemas de producción caprina pueden ser extensivos, intensivos y semiintensivos. Los sistemas predominantes son los basados en el pastoreo extensivo, teniendo como finalidad principal la producción de carne (cabrito) y el abasto familiar (autoconsumo), con rebaños de tamaño reducido [10, 24].

- **Sistema extensivo:** se practica en la mayor parte del territorio nacional, principalmente en regiones áridas y semiáridas. Los rebaños son pequeños, con menos de 50 cabezas. El objetivo de producción es la carne para consumo familiar, la alimentación está basada en el ramoneo y pastoreo diurno en agostadero y en orillas de caminos, con uso de corrales de

encierro nocturno. La suplementación es escasa y se limita a rastrojo de maíz, maguey y nopal picado. El empadre es continuo, el destete es natural, cuando los cabritos llegan a una edad promedio de 4.2 meses y peso de 13 kg [10, 24], las tasas de preñez superan el 80%, sin embargo, la tasa de abortos que se presenta es elevada (del 5 al 50%), particularmente cuando la gestación coincide con el periodo de sequía y resulta en tasas de parición que van del 30 al 80% [6]. La actividad principal es la venta de cabritos de corta edad, que consumen únicamente leche y son vendidos a la edad de destete [23].

- **Sistema intensivo:** es dominante en regiones templadas, principalmente en el centro del país, los animales están confinados permanentemente, proporcionándose el alimento en el corral (forrajes de corte, granos y esquilmos agrícolas). Los principales productos son la leche, derivados lácteos y la venta de cabritos y reproductores [10, 24].
- **Sistema semiintensivo:** ocurren en regiones agrícolas con gran cantidad de subproductos agroindustriales. Se caracteriza por la combinación del pastoreo en praderas, ramoneo en matorrales y utilización de fuentes de alimentación de regular calidad (trigo, algodón), así como de la suplementación con granos y forrajes, se tienen construcciones rústicas. Los principales productos son la leche, cabras para cría y venta de cabritos y sementales [10, 24].

2.3. Mortalidad perinatal y neonatal.

La mortalidad perinatal es definida como la muerte de fetos y animales lactantes que ocurre a partir de los 60 días de gestación hasta los 28 días después del parto [25]. La muerte después del parto puede ocurrir en el posparto inmediato, cuando se presenta en el primer día de vida; en posparto medio cuando ocurre hasta el tercer día de vida y el posparto tardío entre el cuarto y el vigésimo octavo día [9].

La mortalidad en crías ocurre frecuentemente en los primeros cinco días de vida [11]. Factores como el bajo peso al nacimiento, el tipo de parto, la habilidad

materna, las condiciones de alimentación, los problemas sanitarios [12] y la época del año en que ocurren los nacimientos contribuyen de manera importante [16].

2.4. Agentes causantes de muerte fetal.

La muerte fetal puede dividirse en dos grandes grupos, las de origen infeccioso y las no infecciosas [9]. En ovinos y caprinos *Chlamydomphila abortus* (aborto enzoótico), *Brucella* spp (especies lisas), *Coxiella burnetti* (Fiebre Q), *Campylobacter* sp, *Listeria monocytogenes* y *Toxoplasma gondii* son infecciones consideradas como importantes causa de aborto [26, 27]. *Neospora caninum* ha sido reconocida recientemente como uno de los agentes infecciosos causantes de aborto en el ganado caprino y es un organismo que puede persistir por un largo tiempo en un rebaño [28]. El herpes virus caprino, identificado como causante de vulvovaginitis y balanopostitis, también es un agente implicado en abortos [29].

Las causas no infecciosas de muerte fetal incluyen: desnutrición, estrés, desequilibrios endocrinos maternos y causas de tipo tóxico. Se ha observado una mayor tasa de abortos en primíparas, probablemente como resultado de que a su menor edad presentan menor nivel de inmunidad, debido a que han tenido menor oportunidad de exponerse a patógenos [30] y a que, por sus necesidades de desarrollo tienen menor reserva corporal.

La micotoxicosis, poco estudiada en ovinos y caprinos puede estar relacionada con la ocurrencia de abortos [31]. Las micotoxinas son metabolitos secundarios fúngicos capaces de desencadenar alteraciones y cuadros patológicos en el humano y los animales [31-36]. Dentro de los problemas que ocasionan las micotoxinas destacan sus efectos hepatotóxicos, teratógenos, nefrotóxicos, estrogénicos, neurotóxicos, hemorrágicos, cardíacos, gastroentéricos y respiratorios [31]. Las micotoxinas que poseen mayor toxicidad son las aflatoxinas, las ocratoxinas y las fumonisinas. Las aflatoxinas son las micotoxinas más estudiadas, son hepatotóxicas, carcinogénicas, teratogénicas y mutagénicas. Las ocratoxinas son nefrotóxicas, carcinogénicas, teratógenas e inmunotóxicas. Las fumonisinas recientemente caracterizadas, son responsables de

leucoencefalomalacia equina y edema pulmonar porcino, tienen capacidad hepatotóxica y hepatocancerígena en ratas, reducen el consumo de alimento, producen aborto [37, 38] y se han relacionado con cáncer de esófago en humanos [31-35, 39], por su origen se asocian con lesiones de efectos estrogénicos. En el cuadro 1 se exponen los niveles de micotoxinas y los efectos asociados, reportados por Lawlor en 2001 [37, 38].

Cuadro 1. Niveles de micotoxinas en alimento y signos clínicos asociados [37, 38].

Toxina	Sin efecto	Niveles tóxicos	Signos clínicos
Aflatoxinas	< 0.1 ppm	0.2 – 0.4 ppm 0.4 – 0.8 ppm 0.8 – 1.2 ppm 1.2 – 2 ppm >2 ppm	Inmunosupresión, anemia, pobre crecimiento Daño hepático e ictericia, en cerdas reproductoras camadas con bajo peso al nacimiento e hipogalactia Anorexia, ictericia, hipoproteinemia Ictericia, coagulopatías, ataxia, convulsiones, anorexia Hepatitis aguda, coagulopatías y muerte en cerdo
Zearalenona	<0.05 ppm	1 – 3 ppm 3 – 10 ppm >30 ppm	Vulvovaginitis, prolapso rectal y vaginal Retención de cuerpo lúteo, infertilidad, anestro, pseudogestación Mortalidad embrionaria
Ocratoxina A y Citrinina	<0.01 ppm	0.2 – 4 ppm	Nefrotóxico, crecimiento reducido, polidipsia, poliuria, edema perirrenal
Fumonisinias	<10 ppm	20 – 175 ppm	Reducción en el consumo de alimento, produce aborto y edema pulmonar
Ergotamina	<500 ppm	1000 – 30000 ppm	Reducción en el consumo de alimento, edema en extremidades y agalactia
DON, DAS, Toxina T2	<1 ppm	2 – 20 ppm	Reducción en el consumo de alimento, inmunosupresión y hemorragias

2.5. Causas de muerte neonatal.

En neonatos, las causas de muerte también pueden dividirse en infecciosas y no infecciosas. Las infecciones gastrointestinales y la neumonía, importantes causas de mortalidad, están relacionadas con el mal calostrado, la alimentación de la madre en el último tercio de la gestación, el estado inmune de las crías, las instalaciones, la higiene, el hacinamiento y condiciones que generan estrés [16, 40-43].

Dentro de los agentes etiológicos causantes de enteritis en neonatos se encuentran los coliformes, especialmente *Escherichia coli* enterotoxigénica productora de la colibacilosis [19], es considerada como la causa más común de diarrea en crías, en los primeros tres días de edad, esto es porque las fimbrias de la *E. coli* se adhieren a los receptores de las células epiteliales del intestino y lo colonizan [41, 44], estos receptores sólo se encuentran en las células fetales y desaparecen en los primeros días de vida [41]. La enteritis ocasionada por virus como rotavirus y coronavirus, que se presentan entre los 10 y 45 días de edad y se relacionan con otras enfermedades, lactancia artificial, mal calostrado o con condiciones graves de estrés [45, 46]. Los rotavirus están considerados como uno de los principales agentes causantes de diarrea en los mamíferos recién nacidos, aunque la infección por rotavirus está ampliamente difundida en los ovinos y caprinos, la difusión y epidemiología de esta enfermedad en cabras es todavía limitada [46, 47]. El virus infecta los enterocitos de las puntas de las vellosidades intestinales, en éstos, el virus se replica rápidamente y provoca lisis celular, las vellosidades pierden los enterocitos, se ensanchan, se fusionan entre sí y se atrofian, con lo que se reduce sensiblemente la superficie de absorción intestinal. A lo anterior, se agrega que las vellosidades son las responsables de la absorción de nutrientes y de secretar enzimas necesarias para la digestión de la lactosa. Los nutrientes mal digeridos y absorbidos, son fermentados por la microflora intestinal produciendo gas y dilatando la pared intestinal e incrementan la osmolaridad atrayendo líquido hacia la luz intestinal que se suma al no absorbido, ocasionando la diarrea [41].

La coccidiosis, causada por diversas especies del género *Eimeria*, se presenta en animales entre los 2 y 5 meses de edad, sobre todo en animales mal calostrados, destetados de bajo peso, mantenidos en corrales húmedos y en condiciones de hacinamiento. Los merozoitos de *Eimeria* se desarrollan en las células del epitelio intestinal y las destruyen, quedando la mucosa intestinal sin enterocitos viables alterando su función de absorción [41, 42].

La salmonelosis no se presenta con frecuencia y la severidad de los cuadros clínicos depende de la serovariedad involucrada [41, 48], siendo *Salmonella* entérica subespecie entérica serovariedad *Typhimurium* la de mayor capacidad de adaptación [48]. Los cuadros por *Giardia duodenalis* y *Criptosporidium parvum* pueden estar asociados a cuadros diarreicos en neonatos, debido a que las hembras excretan ooquistes de estos parásitos especialmente en la primer semana postparto [49]. Es muy limitada la información de la infección por estos parásitos en cabras y en otras especies, la importancia de estos patógenos es discutida considerando que se encuentran altas cargas parasitarias en animales normales [49, 50].

La enterotoxemia, debida a *Clostridium perfringens* tipo D, habitante normal del tracto intestinal de las cabras, se presenta en animales de todas las edades, sin embargo es más frecuente en animales de 3 a 10 semanas de edad [51]. *C. perfringens* es de replicación rápida, lo que permite su proliferación en intestino en condiciones favorables [42], como exceso de alimento, dietas succulentas (leche o aún en pastos de rebrote altos en proteína) o en cambios de dieta, lo cual predispone a que carbohidratos y proteína sirvan de sustrato para su proliferación, así como el descenso del pH en niveles menores a 5.5, pueden ser el estímulo para su proliferación [42, 52-54].

Por otro lado, las muertes por neumonías se presentan entre los 15 y 90 días de edad, en animales mal calostrados. Los problemas neumónicos inician por malas condiciones ambientales, como corrientes de aire, mala ventilación, hacinamiento y estrés [55]. Estas condiciones favorecen la transmisión de los virus como

agentes primarios (Parainfluenza 3 y Adenovirus) y la posterior colonización de *Mannheimia haemolytica* [40].

Dentro de las causas de muerte no infecciosas en cabritos en México está la deficiencia de selenio, como consecuencia de lesiones degenerativas en el miocardio [13]. La deficiencia de selenio además ocasiona problemas de fertilidad, abortos, retención placentaria, menor ganancia de peso, menor producción de leche y baja respuesta inmune [20]. La micotoxicosis puede estar relacionada con la muerte de crías, debido a su acción inmunosupresora y a que los animales jóvenes son más sensibles que los adultos [31].

2.6. Factores predisponentes para la muerte de crías.

Entre los principales factores que predisponen a los recién nacidos a morir son: el peso al nacimiento, la dificultad al parto, los bajos niveles de anticuerpos colostrales, las condiciones ambientales y los problemas infecciosos.

Las crías nacidas con bajo peso, pueden provenir de partos múltiples, tienen una menor madurez inmunitaria y mayor dificultad para tomar una cantidad adecuada de calostro, el parto múltiple implica menor disponibilidad de calostro. Por otro lado, los animales nacidos demasiado grandes pueden determinar parto distócico y muestran menor viabilidad [9, 53, 56], en las gestaciones múltiples también llegan a presentarse partos distócicos [7, 56, 57]. Los partos distócicos afectan el comportamiento materno por agotamiento de la madre, la mala alimentación de la cabra durante la gestación también reduce la expresión de la conducta materna y la conducta del neonato hacia su madre, incrementándose la mortalidad neonatal [7, 58, 59]. En primíparas se ha determinado que la desnutrición durante la gestación está asociada a una disminución en el peso al nacimiento y al desarrollo de una pobre conducta materna y del neonato [59].

Las condiciones climáticas, de alimentación y manejo adversas, pueden explicar la mortalidad de los cabritos por hipotermia (exposición) e hipoglucemia (inanición) en los primeros dos días de vida [12, 16], como consecuencia de bajas temperaturas al momento del parto o cuando el producto es expuesto a corrientes

de aire [56]. Los problemas infecciosos se presentan debido a deficiencias en el calostrado, condiciones de estrés, mala higiene y hacinamiento.

2.7. Importancia del calostrado.

La ingesta de calostro es un factor crítico en la viabilidad de las crías, ya que el tipo de placentación de los rumiantes, epiteliocorial, no permite la transferencia de anticuerpos al feto [11, 17], por ello el nivel de inmunidad calostrada alcanzado por los neonatos juega un papel primordial en la morbilidad y mortalidad de los animales. Al nacer el sistema inmune de los rumiantes presenta un pobre desarrollo y esto los hace susceptibles a morir por factores infecciosos, se ha observado que bajos niveles de inmunoglobulinas séricas resultan en alta mortalidad de neonatos [11, 18].

El calostro es la primera secreción de la glándula mamaria y el primer alimento que deben recibir los animales recién nacidos, tiene una elevada concentración de inmunoglobulinas y otros factores de protección no inmunes y provee a los recién nacidos de energía, vitaminas liposolubles ADE y minerales, el calostro tiene alrededor de tres veces mayor valor nutricional que la propia leche [53]. El cuadro 2 indica algunas características del calostro y sus diferencias con la leche.

La adquisición de la inmunidad pasiva calostrada depende de la adecuada ingestión de calostro en cantidad y tiempo, antes de las 12 horas posparto. La absorción de inmunoglobulinas disminuye a partir de las 12 horas, hasta desaparecer a las 24 horas del parto [56].

En cabras de 2 a 6 años de edad la calidad y cantidad de calostro es óptima, en primíparas es inferior tanto en calidad como en cantidad, pues aún no se completa el desarrollo de la glándula mamaria. En cabras de más de 6 años de edad, la producción de calostro es menor, sin embargo, por haber estado expuestas a una mayor cantidad de agentes infecciosos la concentración de inmunoglobulinas es mayor [53, 56]. Para que un calostro sea considerado de buena calidad debe tener una concentración de proteínas totales mayor de 9 g/dl, el peso específico debe ser de 1,050 y la concentración de inmunoglobulinas superior a 50 mg/ml [53, 56].

Cuadro 2. Características del calostro y leche de cabra [60-62].

	Calostro	Leche
Densidad (g/ml)	1,056	1,028-1,039
Sólidos totales (%)	16.84	11.9-12.8
Grasa (%)	6.3-10.3	3.8
Proteína (%)	3.9-8.4	2.9-3.4
Lactosa (%)	4.2-4.9	4.1
pH	6.3-6.6	6.4-6.5

La cantidad de calostro que necesita un cabrito recién nacido fluctúa entre 160 y 210 ml/kg de peso vivo, dependiendo de factores como el peso al nacimiento y las necesidades energéticas, que aumentan en tiempo de frío [56]. Es importante señalar que las bajas temperaturas disminuyen la ingestión y por ende la absorción de calostro, por lo que hay menor viabilidad en invierno [12, 16, 56].

2.8. Importancia de la alimentación en el último tercio de la gestación.

Durante la última fase de gestación, entre 6 a 8 semanas antes del parto, el consumo de alimento por parte de las cabras cobra una enorme importancia dada su mayor prolificidad comparada con ovejas y vacas. Al respecto, es importante señalar, que la capacidad de ingestión (CI) de las cabras durante la fase final de gestación disminuye continuamente (con relación a su peso), especialmente en las dos últimas semanas de gestación, situándose en los valores mínimos de todo el ciclo productivo. Esta disminución en la CI durante el parto es consecuencia principalmente de una reducción en el volumen ruminal, provocada por el crecimiento de los fetos en el interior de la cavidad abdominal [63, 64]. Al mismo tiempo, existe una alta demanda de nutrientes por parte de los fetos durante la fase final de la gestación (Landau et al., 1997, citado por [64]). Los efectos combinados de una depresión en la CI y la alta demanda de nutrientes por parte de los fetos durante la fase final de la gestación, pueden incrementar el riesgo de cetosis (toxemia de la preñez) en cabras lecheras con elevada prolificidad [64].

La mala alimentación al final de la gestación conducirá a una mayor movilización de reservas corporales comprometiendo la gestación, la salud de la hembra, su comportamiento materno y sus posteriores rendimientos [64]. La alimentación de las cabras gestantes influye directamente en el peso del recién nacido, cuando la alimentación es deficiente, el peso es bajo y se compromete la viabilidad de la cría [7, 58]. Además, se disminuye la producción de calostro y leche, se afecta la expresión de la conducta materna y la conducta del neonato hacia su madre, incrementándose la mortalidad neonatal [7, 58, 59]. La producción de calostro en hembras con baja condición corporal (<2) suele ser la mitad de la de hembras con buena condición corporal (puntuación de 3) [56]. En primíparas se ha determinado que la desnutrición durante la gestación está asociada a una disminución en el peso al nacimiento y al desarrollo de una pobre conducta del neonato [59], estos efectos son atribuibles a una menor ingestión de calostro, debido a que la cría muestra poco vigor y deficiente capacidad termogénica [58]. En cabras se ha observado que la suplementación con maíz en las últimas semanas de gestación en sistemas extensivos mejora la actividad de la cría, en comparación con crías de hembras no suplementadas, la inactividad de éstas está relacionada a una menor ingestión de calostro, debido a poca producción del mismo por parte de las madres [65]. Por otro lado, la ingestión temprana de calostro contribuye al establecimiento del vínculo madre – cría [66], en cabras la malnutrición durante la preñez afecta las relaciones madre – cría, disminuyendo su reconocimiento [67, 68].

3. JUSTIFICACIÓN.

Es importante determinar las causas de mortalidad perinatal y predestete en cabritos en México, ya que los cabritos en las explotaciones caprinas extensivas son el principal producto de venta como cabrito lechal, comercializándose entre los 45 y 60 días de vida, entre 8 y 10 kg de peso vivo. En el caso de las hembras éstas representan la reposición de vientres y la posibilidad de vender animales para cría. Así, al conocer las causas de mortalidad neonatal, se podrán establecer medidas correctivas y preventivas para mejorar la productividad y condición de vida de los caprinocultores.

4. HIPÓTESIS.

Las causas de muerte en cabritos del periparto al destete están relacionadas con el manejo de las condiciones productivas del rebaño, así como con el tipo de parto, la edad y condición corporal de la madre en granjas productoras de leche en el altiplano mexicano.

5. OBJETIVOS.

5.1. General.

Determinar el efecto del manejo de las condiciones productivas del rebaño, así como con el tipo de parto, la edad y condición corporal de la madre sobre la mortalidad en cabritos desde el periparto hasta el destete en granjas productoras de leche en el altiplano mexicano.

5.2. Específicos.

1. Caracterizar las granjas de estudio.
2. Determinar mediante estudios patológicos y de laboratorio las causas de muerte en cabritos desde el periparto hasta el destete.
3. Relacionar las causas de muerte con la condición productiva del rebaño y la madre.

6. MATERIAL Y MÉTODOS.

6.1. Área de estudio.

Las granjas de estudio se ubican en los municipios de Apaseo el Grande y Apaseo el Alto en el estado de Guanajuato y el municipio de Tecozautla, en el estado de Hidalgo.

Apaseo el Grande se localiza a los 100° 41' de longitud al oeste y a los 20° 32' latitud norte, a una altura promedio de 1,767 msnm. El clima es templado con lluvias en verano (Cw), temperatura media anual de 19°C y precipitación pluvial anual de 606.1 mm. Apaseo el Alto se ubica en los 100° 37' de longitud oeste y a los 20° 27' de latitud norte, a una altura promedio de 1,853 msnm. El clima es templado sub húmedo, con lluvias en verano (Cw), temperatura media anual de 16°C y precipitación media anual de 732.5 mm. Tecozautla se localiza a los 20° 32' de latitud norte y 99° 38' de longitud oeste, con una altitud de 1,700 msnm. El clima es semiseco semicálido/semiseco (BS1h), con una precipitación media anual de 517 mm y temperatura media anual de 18°C.

6.2. Selección de granjas caprinas.

El criterio de inclusión principal de las granjas caprinas para el estudio fue la presencia del problema de mortalidad en cabritos desde el parto hasta el destete durante la época de partos comprendida entre noviembre de 2009 y junio de 2010. Así como la disponibilidad de los productores para participar en la investigación y proporcionar los cabritos muertos para la realización del estudio.

6.3. Metodología.

La metodología se estructuró a partir de la identificación de las granjas problema, hasta establecer la causa de muerte de los cabritos desde el parto hasta el destete durante la época de partos comprendida entre noviembre de 2009 y junio de 2010, como se describe en la figura 1. Se elaboró una matriz de investigación para clarificar objetivos y variables (anexo 1).

Se aplicó un instrumento de evaluación (cuestionario) a los productores para determinar el manejo que llevan a cabo en sus granjas, sus metas productivas y la época de partos. Además se determinó el número de partos aproximado y muertes que ocurren al año. Se utilizó la observación directa para validar la información obtenida en los cuestionarios aplicados a los productores, cruzando la información obtenida en ambas.

La población objetivo a evaluar al comienzo de la investigación eran 2,300 vientres gestantes, de un total de 17 granjas caprinas, para contar con la posibilidad de examinar 200 o más cadáveres. Sin embargo, al momento de realizar la colecta de los cabritos muertos para las necropsias no se logró la participación de cuatro productores, por lo que se integraron otras granjas, quedando finalmente 15 granjas caprinas con una población de 1,037 vientres.

En base a la información obtenida con los cuestionarios aplicados a los productores, se realizó la caracterización de las granjas del estudio, identificando las diferencias en los sistemas de producción, haciéndose énfasis en la alimentación de la madre en el periparto, en el manejo reproductivo y sanitario, en el tipo de lactancia y en las condiciones de alojamiento, identificándose así posibles factores relacionados con la muerte de los cabritos.

Durante el período comprendido de noviembre de 2009 a junio de 2010 se recaudó información sobre el total de animales nacidos y sus madres. En este tiempo también se visitaba a las granjas caprinas tres veces por semana para colectar a los animales muertos para la realización de necropsias. Los productores participantes procuraban conservar a las crías muertas en lugares alejados de depredadores y de los rayos del sol, en algunos casos se contó con la refrigeración de los animales. De los casos estudiados se hicieron historias clínicas, donde se incluyeron los datos de tipo de parto, condición corporal y edad de la madre, así como la fecha de nacimiento, peso al nacimiento y fecha de muerte. Además se registraron los signos clínicos que habían presentado los animales antes de su muerte y los hallazgos a la necropsia. La condición corporal se midió en escala de 1 a 5, mediante palpación del proceso espinoso en el centro

de la espalda, junto a la última costilla y antes de la cadera. La edad de la madre se calculó de acuerdo con el número de parto o se verificó con los registros productivos que se llevan en algunas de las granjas.

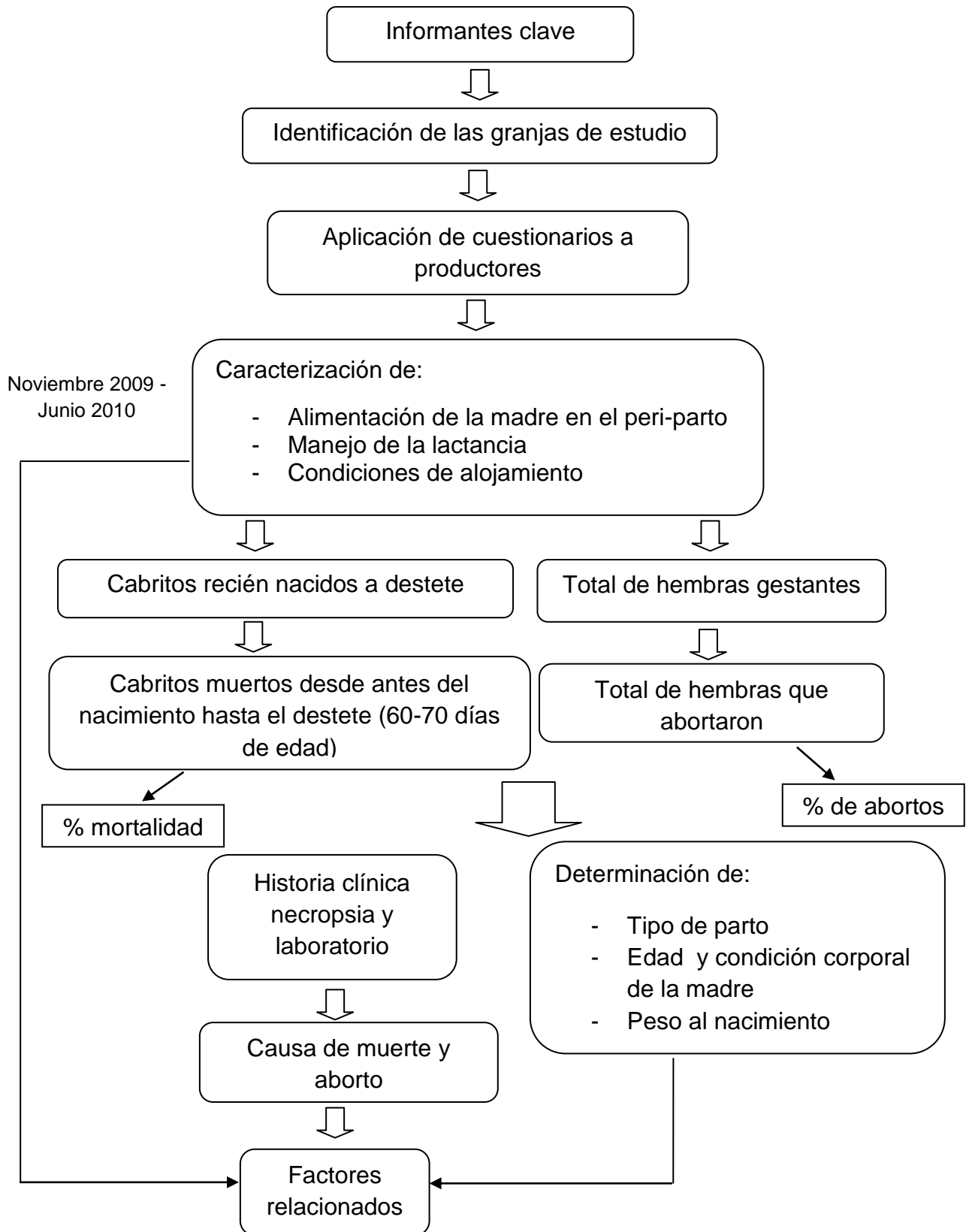
En los cabritos que se encontraron bien conservados al momento de las necropsias se tomaron muestras para laboratorio de diagnóstico (bacteriología e histopatología). De manera rutinaria se tomaron muestras de pulmón, corazón, bazo, riñón e hígado, en casos de observar lesiones en otros órganos al momento de la necropsia también se tomaron muestras de estos. Las muestras para histopatología se fijaron en formol al 4% y se procesaron en el Laboratorio de Patología de la FES Cuautitlán. Se realizó la tinción de las laminillas con Hematoxilina y Eosina. Una vez que se contó con las laminillas se realizó la lectura de estas, describiéndose las lesiones observadas en cada caso.

Se enviaron al Laboratorio de Bacteriología del CENID Microbiología del INIFAP abomasos de fetos abortados, segmentos de intestino en casos sugestivos a enteritis y muestras de pulmón con lesiones neumónicas para el aislamiento de agentes etiológicos. Las muestras se congelaron hasta el momento del envío.

En ocho granjas donde se presentaron abortos y que se sospechó de micotoxinas, debido a la ausencia de aislamiento bacteriológico en las muestras de abomaso y a la presencia de órganos hemorrágicos (riñón, intestino, abomaso), se tomaron muestras de alimento balanceado para verificar presencia de micotoxinas, mediante la técnica de columna de inunoafinidad.

De acuerdo con los hallazgos de la necropsia y estudios de laboratorio se determinaron las probables causas de muerte de los cabritos.

Figura 1. Diagrama de flujo de la metodología empleada para determinar las causas de mortalidad en cabritos.



6.4. Análisis estadístico.

Las variables de respuesta estudiadas fueron las causas de muerte de los cabritos: enfermedades entéricas, respiratorias y nutricionales, entre otras. Las variables explicativas o independientes (cuadro 3) fueron los factores que condicionaron la presentación de estas causas, como: tipo de parto, manejo de la lactancia, manejo reproductivo, la alimentación en periparto, condición corporal y edad de la madre y tipo de instalaciones.

El análisis estadístico consistió en estadística descriptiva para la caracterización de las granjas del estudio y la determinación del porcentaje total de mortalidad de cabritos hasta el destete en las granjas de estudio.

Se utilizaron tablas de contingencia para comparar proporciones entre las variables a estudiar, especialmente para características nominales (Si/No), como para continuas (edad en días, peso al nacimiento). El análisis se realizó con la prueba de Chi- cuadrada y correlación de Spearman.

Cuadro 3. Variables independientes utilizadas en el estudio.

Variable	Tipo	Valor
Tipo de alimentación	Dicotómica	1=Balanceada; 2=No balanceada
Tipo de ordeño	Dicotómica	1=Mecánico; 2=Manual
Tipo de empadre	Dicotómica	1=Controlado; 2=No controlado
Tipo de lactación	Dicotómica	1=Artificial; 2=Natural
Condiciones de alojamiento	Dicotómica	1=Tecnificado; 2=Rústico
Tipo de granja	Dicotómica	1=Tecnificada; 2=No tecnificada
Edad de la madre	Categórica	Primípara (de 1-1.5 años); Joven (de 2-5 años); Vieja (> a 5 años)
Condición corporal de la madre	Categórica	Mala (≤ 2), Regular (2.5), Buena(>2.5)
Tipo de parto	Categórica	Único, Gemelar, Múltiple
Edad a la muerte	Categórica	Menor a 0, de 1-7, de 8-30, de 31-45, de 46-73 días

7. RESULTADOS.

7.1. Caracterización de las granjas de estudio.

La población de estudio fueron 15 granjas caprinas, reuniendo una población de 1,037 vientres próximos a parir y un total de 1,747 crías.

7.1.1. Aspectos socioeconómicos.

Las granjas del estudio están ubicadas principalmente en el municipio de Apaseo el Grande, Guanajuato. Su fin productivo es la leche, el cabrito es considerado como producto secundario, por lo que sale a venta antes de los 15 días de edad en 12 de las granjas. En cinco granjas se venden hembras y machos como pie de cría.

El principal destino de la leche es la venta, cuatro productores elaboran quesos, dos lo hacen de manera industrial y dos lo hacen de manera artesanal. La venta de los quesos se hace en la misma localidad, sólo un productor además distribuye sus productos en un mercado de la Ciudad de México.

La producción caprina es una actividad económica importante para los productores del estudio, siendo ésta la actividad principal y utilizando mano de obra familiar en todos los casos. La producción caprina se combina con otras actividades económicas en el 40% de los casos.

Respecto al tamaño de los rebaños, es relevante que en siete de las 15 granjas estudiadas, están constituidos por menos de 50 cabezas, mientras que el 33% de los rebaños son de entre 90 y 400 cabezas. El cuadro 4 muestra algunas características de los productores del estudio.

Cuadro 4. Características socioeconómicas de los productores del estudio.

	Número de productores (%)
LOCALIZACIÓN	
Apaseo el Grande	11:15 (73)
Apaseo el Alto	1:15 (7)
Tecozautla	3:15 (20)
DESTINO DE LA LECHE	
Venta	11:15 (73)
Queso	4:15 (27)
ACTIVIDAD ECONÓMICA	
Producción caprina	9:15 (60)
Agricultura	3:15 (20)
Negocio particular	2:15 (13)
Asalariado	1:15 (7)
NÚMERO DE CABRAS ADULTAS	
Menos de 50	7:15 (47)
De 51 a 89	3:15 (20)
De 90 a 400	5:15 (33)

7.1.2. Manejo de la alimentación en periparto.

La alimentación se proporciona principalmente en los corrales, sólo dos productores realizan pastoreo en agostadero, en caminos comunales y en áreas de cultivo después de la cosecha. El pastoreo se realiza de las 10:00 a las 15:00 horas, con encierro nocturno.

Como se observa en el cuadro 5, cinco de los productores proporcionan dieta balanceada durante el periparto, siguiendo recomendación de un especialista en nutrición. En las otras granjas se utiliza la misma alimentación en todas las etapas productivas y fisiológicas de los animales, es decir la dieta no es balanceada, ni ajustada a la condición productiva de los animales.

La alimentación en todas las granjas del estudio está basada en alfalfa, combinándose en algunos casos con avena y se complementa con alimento balanceado, sales minerales y ensilado de maíz, sorgo y alfalfa. Tres de los productores utilizan desperdicios de juguería, galletería y papas fritas para disminuir costos.

Cuadro 5. Características del manejo de la alimentación en el periparto en las granjas del estudio.

	Número de granjas (%)
ALIMENTACIÓN	
Corral	13:15 (86)
Pastoreo	2:15 (13)
DIETA BALANCEADA	
Si	5:15 (33)
No	10:15 (66)
SUPLEMENTACIÓN	
Ensilado	7:15 (46)
Alimento balanceado	10:15 (66)
Minerales	8:15 (53)
Maíz	3:15 (20)
Otro	3:15 (20)

En las cinco granjas donde se proporciona alimentación balanceada, las sales minerales son incluidas en el alimento balanceado y aparte se les proporciona sal mineral en piedra, no se tuvo acceso a la fórmula de la sal mineral. En otras tres granjas, donde se proporciona sal mineral es en forma de piedra o block y la fórmula fue la siguiente: calcio 14%, fósforo 0.03%, magnesio 0.80%. Ingredientes: carbonato de calcio, sulfato de magnesio, cloruro de potasio, selenito de sodio, carbonato de cobalto, sulfato cobaltoso, sulfato de fierro, sulfato de manganeso, sulfato de zinc, óxido de manganeso y cloruro de sodio.

7.1.3. Manejo de la lactancia.

Cinco de los productores manejan lactancia artificial, los otros diez productores manejan lactancia natural.

De los productores que realizan lactancia artificial, tres cuentan con banco de calostro. El calostro es descongelado a baño maría a una temperatura entre 56-60°C durante 30 min cuando se requiere de su uso. Las crías son retiradas de las madres inmediatamente después del nacimiento y se les proporciona una toma de calostro de 250 ml por animal en las primeras dos horas de vida. Los otros dos productores que manejan lactancia artificial, dejan a las crías junto a sus madres por tres días después de nacidas, para que el calostrado se realice de manera natural, luego se retiran las crías y se lleva a cabo la lactancia artificial.

Tres productores utilizan sustituto de leche y dos utilizan leche pasteurizada. La lactancia se realiza en corraletas elevadas y se proporciona alimento concentrado a las cría a partir de los 8 días de edad. Los animales seleccionados como pie de cría se destetan entre los 60 y 70 días de edad. Los machos considerados como producto secundario se venden a más tardar a los 15 días de edad. Las hembras son utilizadas como reemplazos o vendidas como pie de cría.

Los productores que realizan lactancia natural inician la ordeña de las cabras a los cuatro días de haber parido para permitir el calostrado de las crías. Las crías permanecen en los mismos corrales que las madres, en las granjas en que se realiza el pastoreo, las crías salen junto con sus madres. La lactancia de las crías es a media leche, las cabras son ordeñadas por la mañana y la tarde en algunos casos, permitiéndose que los cabritos se alimenten durante el día. De igual manera, el destete se realiza entre los 60 y 70 días de edad, los machos salen a la venta a los 15 días de edad, sólo tres de los productores los comercializan entre los 60 y 70 días de edad.

7.1.4. Manejo del ordeño.

En nueve de las granjas se realiza ordeña mecánica, en cinco de éstas se realiza sellado de la ubre, en las otras cuatro, así como en las seis granjas donde se

realiza ordeña manual no realizan sellado de la ubre. Ocho productores realizan dos ordeñas y siete una ordeña al día.

El promedio de producción de leche por cabra es de 2.7 litros por día por lactación, con una duración en primas de 210 a 280 días y en adultas de 240 a 305 días. Los criterios de secado de la cabra son la disminución de la producción láctea y la proximidad del siguiente parto.

7.1.5. Condiciones de alojamiento.

En el cuadro 6 se observan algunas de las características de los corrales de las granjas de estudio.

Cuadro 6. Características de los corrales de alojamiento de las granjas estudiadas.

	Número de granjas (%)
MATERIAL DE LOS CORRALES	
Concreto y malla	10:15 (66)
Rústicos (materiales de desecho)	5:15 (33)
PISO DE	
Tierra	11:15 (73)
Cemento	4:15 (26)
COMEDEROS	
Lineales, de cemento	12:15 (80)
Rústicos (medios tambos)	3:15 (20)
ESPACIO POR ANIMAL POR CORRAL	
De 3 a 5 m ²	5:15 (33)
Menos 3 m ²	10:15 (66)

Como se puede apreciar en el cuadro 6, existe predominio de corrales hechos con concreto y malla, así como de corrales con piso de tierra.

Los corrales que cuentan con comederos rústicos, hechos con medios tambos, permiten que los animales se suban a éstos, ocasionando que se ensucie el alimento con excretas.

En cinco granjas se realiza limpieza de los corrales una vez a la semana, en el resto de las granjas se realiza la limpieza de una vez al mes a dos veces por año.

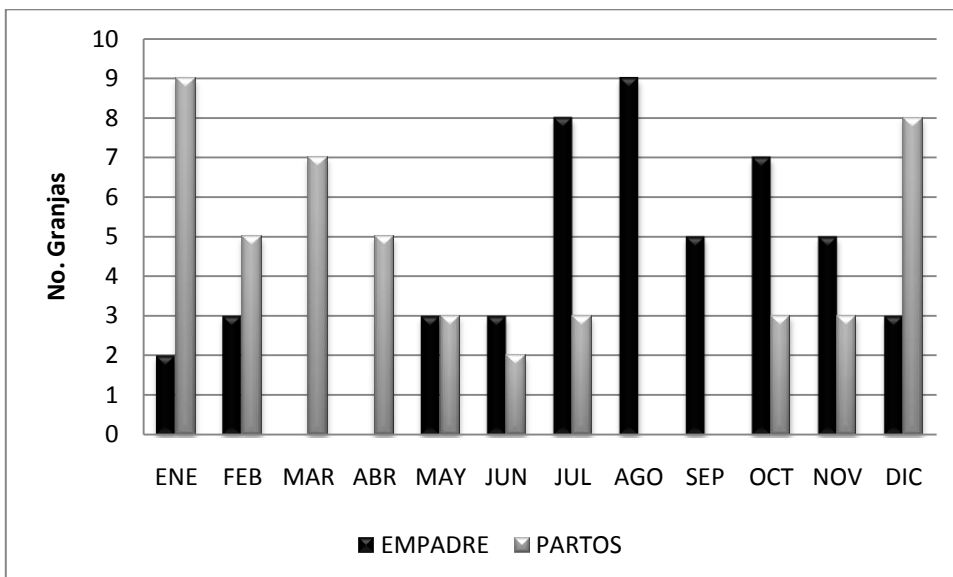
En las granjas en que se realiza la lactancia en corraletas elevadas el espacio que se proporciona por cabrito va de 0.45 m² a 1.2 m² por animal, desde que se inicia la lactancia hasta el momento del destete.

7.1.6. Tipo de empadre.

En 12 de las granjas se realiza empadre controlado, en tres granjas se realiza empadre no controlado, permaneciendo el semental durante todo el año con el rebaño.

Siete productores realizan un empadre al año, ocho productores realizan de dos a tres empadres al año, para mantener una producción constante de leche. Los empadres se realizan entre los meses de mayo a febrero y el pico de partos ocurre en el periodo comprendido entre diciembre y abril. En la figura 2 se grafican los meses en que se realiza el empadre y en que se presentan los partos en las granjas del estudio.

Figura 2. Meses en que se realiza el empadre y en que se presentan los partos en las granjas de estudio.



7.1.7. Manejo sanitario.

En cinco granjas se cuenta con un programa calendarizado de manejo sanitario, donde se considera la desparasitación interna y externa y la vacunación. La desparasitación interna se realiza una vez al año, posterior al secado de las cabras, la desparasitación externa se realiza semanalmente en época de calor, para control de mosca y piojo. La vacuna utilizada es la bacterina triple, (*Clostridium septicum*, *Clostridium chauvoei*, *Pasteurella multocida* tipo A y D, *Mannheimia haemolytica*) aplicándose antes de época de lluvias y frío. La vacuna contra *Brucella* (Rev 1) se aplica en las hembras de reemplazo entre los cuatro y seis meses de edad.

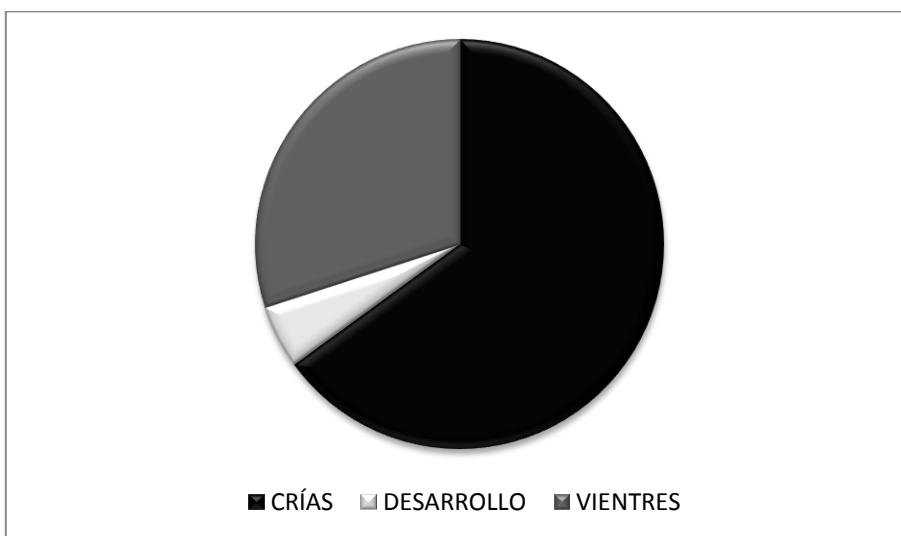
En las granjas donde no se cuenta con calendario sanitario, el manejo consiste en desparasitación interna anual, posterior al secado de las cabras, la desparasitación externa se realiza con irregularidad e incluso se omite su aplicación. Se utiliza la bacterina triple antes de época de lluvias y frío, no se

aplica la vacuna contra *Brucella* a pesar de no ser hatos libres. Sólo uno de los productores que maneja pastoreo, realiza examen coproparasitológico.

En tres granjas no se realiza ni desparasitación ni vacunación en ningún momento, pero sí se realiza muestreo de *Brucella*.

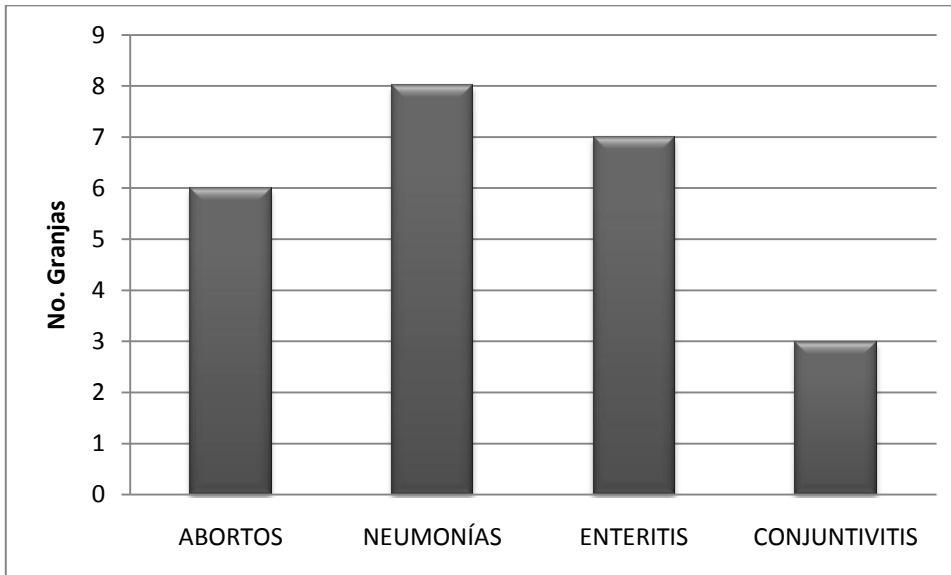
Según la percepción de los productores del estudio, de acuerdo con las etapas productivas de los animales, los problemas de salud se presentan principalmente en las crías y en segundo lugar, en los vientres, como se aprecia en la figura 3.

Figura 3. Etapas productivas en las que se presentan problemas sanitarios, según productores de estudio.



En la figura 4 se esquematizan los principales problemas sanitarios presentes en las granjas, según los productores del estudio. La enteritis y neumonía son los principales sanitarios, cabe señalar que sólo seis de los 15 productores indicaron la presentación de abortos en sus granjas.

Figura 4. Principales problemas sanitarios en las granjas de estudio, según los productores.



De acuerdo con la percepción de los productores, en diez de las granjas la muerte de las crías, se presenta en la primera semana de vida, en cuatro granjas se presenta entre los 8 y 30 días de edad.

A pesar de que 12 de los productores cuentan con los servicios de un médico veterinario zootecnista, no se tiene por hábito la realización de necropsias para tener un acercamiento a las causas de muerte. Los animales muertos son enterrados dentro de los mismos predios, tirados a la basura o se proporcionan como alimento a los perros que tienen como mascotas.

7.1.8. Características de las granjas.

De acuerdo con la información obtenida en la Caracterización, las granjas se agruparon en dos: **tecnificadas** y **no tecnificadas**. En el cuadro 7 se resumen los hallazgos de la caracterización y se enumeran las diferencias entre los dos tipos de granjas del estudio. Las principales características que se tomaron en cuenta para hacer la diferenciación fueron el tamaño del rebaño, el manejo de la alimentación en el periparto, el tipo de lactancia y el tipo de instalaciones. Esta clasificación facilitó el manejo de las variables para los posteriores análisis estadísticos. En el anexo 2 se enlistan las características de todas las granjas.

Cuadro 7. Resumen de hallazgos encontrados en la caracterización de las granjas.

Granjas tecnificadas (n=5)	Granjas no tecnificadas (n=10)
Rebaños de 90 a 400 cabezas de cabras	Rebaños con menos 90 cabezas de cabras
Alimentación balanceada en el periparto	Alimentación no balanceada en el periparto
Lactancia artificial , en corraletas elevadas	Lactancia natural , en piso
Ordeño mecánico con sellado de la ubre	Ordeño mecánico o manual sin sellado de ubre
Empadre controlado	Empadre controlado y no controlado
Calendario sanitario	Sin calendario sanitario
Instalaciones tecnificadas	Instalaciones rústicas
De 3 a 5 m ² por animal por corral	Menos de 3 m ² por animal por corral

7.2. Causas de muerte determinadas.

El seguimiento de la mortalidad de cabritos y las necropsias se realizaron en el periodo comprendido entre el 7 de noviembre de 2009 y el 23 de junio de 2010, sobre un total de 1,037 cabras gestantes próximas a parir y 1,747 cabritos, de los cuales murieron 143. Se realizaron 111 necropsias, no se tuvo acceso a todos los cadáveres para la realización de la necropsia, en 27 casos no se pudo determinar la causa de muerte, debido a que los productores no conservaron los cadáveres, los animales presentaron autólisis a la necropsia o los animales se vendieron como desecho, al manifestar signos clínicos similares a casos anteriores de muerte o porque los productores señalaron como causa de muerte el aplastamiento de las crías, todos estos casos se señalaron en el estudio como “sin diagnóstico”. Cinco cabritos más murieron por depredadores.

7.2.1. Muerte fetal.

Se presentaron un total de 60 casos de aborto. En estos casos, en las muestras (abomasos) que fueron enviadas al laboratorio de bacteriología no se reportó ningún aislamiento o se reportó contaminación. Las causas de muerte en estos

casos se basaron en la información obtenida con la historia clínica, en las lesiones observadas macro y microscópicamente y en los resultados del análisis de micotoxinas en el alimento concentrado.

Quince casos de aborto quedaron sin determinar, porque los animales no fueron conservados por el productor o fueron mal conservados y los órganos presentaban autólisis. Cuatro cabritos abortados estaban momificados, en estos casos no se hizo la necropsia.

7.2.1.1. Abortos por déficit energético.

En diez de los casos de aborto se consideró como causa el déficit energético en la dieta de la cabra. Esto debido a que en la histopatología no se observaron lesiones. Lo que se observó principalmente fue eritropoyesis extramedular ligera, caracterizada por la presencia de acúmulos de células con núcleos de forma y tamaño variable, citoplasma basofílico y células gigantes de núcleo lobulado (megacariocitos), lo que resulta normal en el feto. Por lo que, se tomó en cuenta la información obtenida al momento de la necropsia, donde resultó relevante el manejo de la alimentación durante el parto, el tipo de gestación y la condición corporal de la madre al momento del aborto.

Cuatro casos de aborto por déficit energético se presentaron en hembras que tenían una condición corporal de 1.5 a 2 (en escala de 1 a 5) al momento del aborto, había antecedente de cambios bruscos y constantes en la alimentación y al momento de la necropsia no se observaron lesiones.

Los otros seis casos de aborto por déficit energético se presentaron en hembras con condición corporal de 3 con gestaciones múltiples, había antecedente de cambios en la dieta, los cabritos a la necropsia no presentaron lesiones y en histopatología se observó eritropoyesis extramedular ligera.

7.2.1.2. Abortos por causas infecciosas.

En diez casos de aborto se sugieren como causas los procesos infecciosos. A pesar, de que como se señaló anteriormente, el laboratorio de bacteriología no

logró el aislamiento de ningún agente. Sin embargo, esto no niega la posibilidad de que algunos casos se hayan debido a algún agente bacteriológico, lo cual se sugiere por el examen histopatológico (cuadro 8).

Las hembras en estos casos presentaron una condición corporal variable, de 1.5 a 3 al momento del aborto, la alimentación fue en algunos casos balanceada. No se reportó por parte del productor algún signo clínico en las hembras antes del aborto.

Cuadro 8. Lesiones histopatológicas de diez casos de abortos en cabras, compatibles con procesos infecciosos.

DESCRIPCIÓN	No. CASOS
PULMÓN	
Bronconeumonía supurativa	
Ligera	4
Moderada	2
Severa	1
Pleuritis linfocítica	1
Neumonía intersticial	
Ligera	1
Moderada	2
HÍGADO	
Focos de necrosis	3
Hepatitis linfocítica multifocal	4
Vasculitis	4
Cuerpos de inclusión intranucleares	1

En los casos en que se observó bronconeumonía supurativa, se consideró que la causa fue de tipo bacteriano. Estos abortos pudieron haberse debido a *Brucella* spp o *Campylobacter fetus*, ya que además de haberse observado bronconeumonía supurativa, en algunos casos también se observaron focos de necrosis en hígado.

Los casos en que las principales lesiones observadas en hígado, fueron focos de necrosis (figura 5) y hepatitis linfocítica, son sugestivos a infecciones por *Listeria* y *Clamydophila*.

En un caso se observaron cuerpos de inclusión intranucleares en hígado, se consideró sugestivo de Herpes virus caprino.

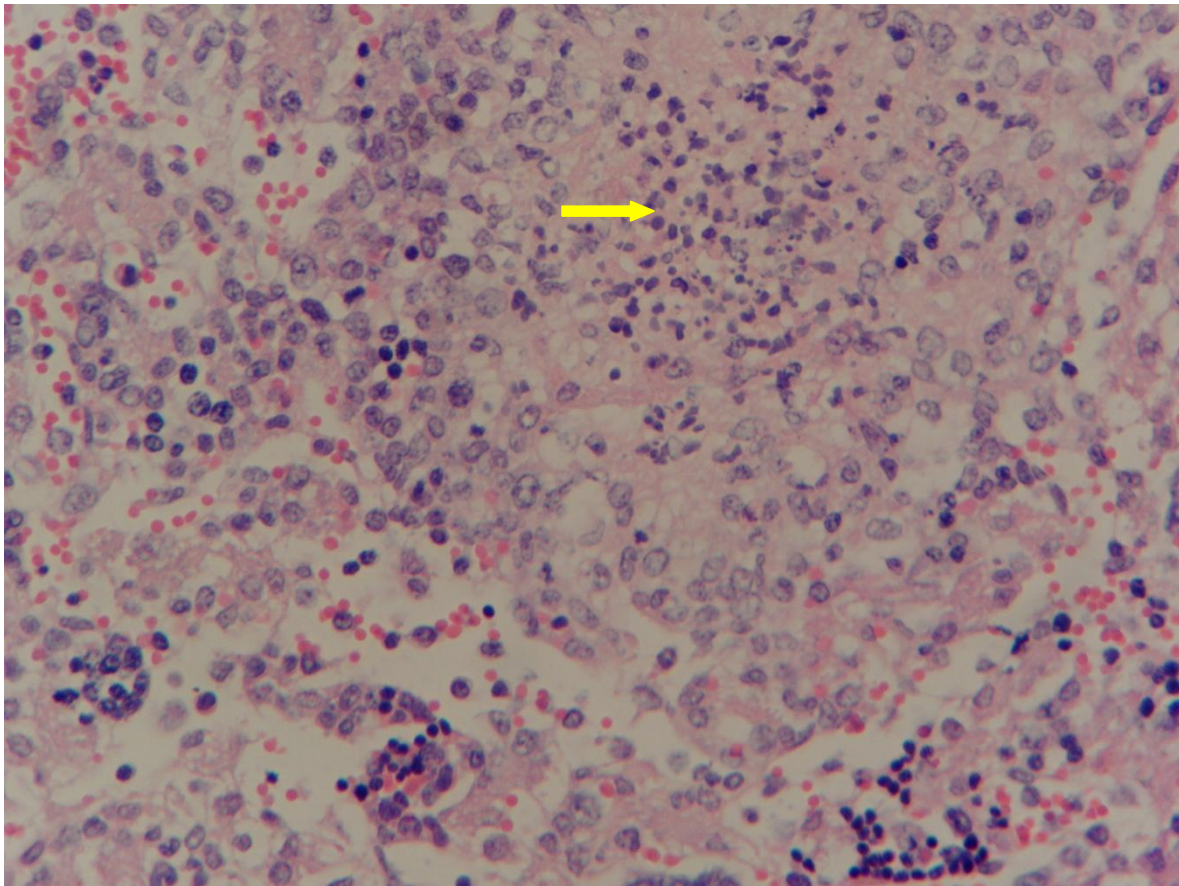


Figura 5. Hígado de cabrito abortado, foco de necrosis con infiltrado mononuclear (flecha) (40X).

7.2.1.3. Abortos relacionados con micotoxiosis.

En 21 casos de aborto se sugiere como causa a la micotoxiosis, debido a las lesiones microscópicas observadas (cuadro 9), a la condición corporal de la cabra al momento del aborto (menor a 2.5) y al resultado de la determinación de micotoxinas del alimento concentrado.

Cuadro 9. Lesiones microscópicas de 21 casos de abortos relacionados con micotoxiosis.

DESCRIPCIÓN	No. CASOS
PULMÓN	
Congestión	
Ligera	9
Moderada	9
Severa	1
Hemorragia	1
Membranas hialinas	3
HÍGADO	
Congestión	
Ligera	10
Moderada	6
Severa	3
Colestasis	1
Megalocitosis hepática	19
Poliploidia	20
CORAZÓN	
Degeneración vacuolar	3
BAZO	
Depleción linfoide	19
RINÓN	
Congestión	
Ligera	11
Moderada	9
Nefrosis	2

En los casos que se observaron a nivel pulmonar membranas hialinas e inmadurez se sugiere que estos animales nacieron prematuros, débiles y murieron poco después de haber nacido. Posiblemente como consecuencia de la presencia de micotoxinas, por la mala condición corporal de las madres y el bajo peso de las crías al momento de la muerte. Además de haberse observado en hígado hepatocitos aumentados de tamaño (megalocitosis), con núcleos hasta tres veces más grandes de lo normal y vacuolados o con cromatina marginada (sugestivo de poliploidia) (figura 6), lesiones relacionadas con micotoxiosis [69]. En otros casos relacionados con micotoxiosis, se observaron además de la megalocitosis

hepática y la poliploidia, congestión en diversos órganos, depleción linfoide en bazo y nefrosis.

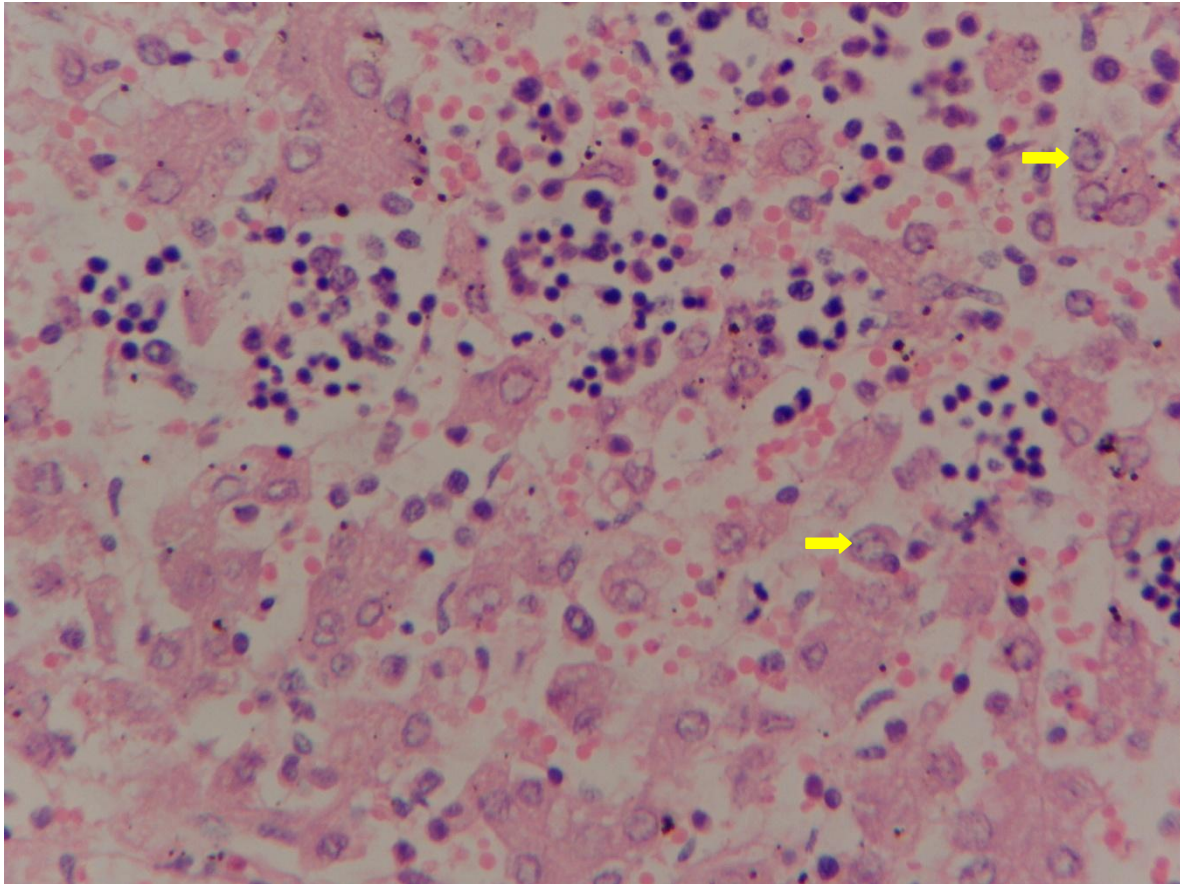


Figura 6. Hígado de cabrito abortado, de caso compatible con micotoxicosis, mostrando megalocitosis y poliploidia (flecha) (40X).

Los casos en que se observó degeneración vacuolar en corazón son sugestivos de deficiencia de selenio.

La determinación de micotoxinas de las muestras de alimento balanceado que se tomaron de ocho granjas, donde se presentaron abortos que se caracterizaron por ausencia de aislamiento bacteriológico y cuyo hallazgo principal a la necropsia fueron hemorragias en múltiples órganos (riñón, intestino, abomaso, glándulas adrenales), se muestran en el cuadro 10. Cabe señalar, que en una de las granjas donde se presentaron estos casos no se proporcionaba alimento balanceado, en este caso se considera que las micotoxinas provenían del ensilado, el cual no fue evaluado.

Cuadro 10. Resultado de la determinación de micotoxinas en muestras de alimento de granjas del estudio.

Identificación de la granja	Aflatoxinas (ppb)	Fumonisinias (ppm)
102	15	30
105	40	56
106	25	50
107	20	36
110	6	51
111	55	65
112	40	50
113	35	30

Los niveles de aflatoxinas fluctuaron entre 6 y 55 ppb y las fumonisinas se ubicaron en niveles entre 30 y 65 ppm, los cuales corresponden a niveles tóxicos.

En el cuadro 11 se resumen las causas de aborto que se determinaron en el presente estudio. El 35% de los casos correspondió a micotoxicosis, es importante señalar que el 31.6% de los casos quedaron sin diagnóstico.

Cuadro 11. Causas de aborto y número de casos determinados en el estudio.

CAUSAS DE ABORTO	NÚMERO DE CASOS	PORCENTAJE
Déficit energético	10	16.7
Procesos infecciosos	10	16.7
Micotoxicosis	21	35.0
Sin diagnóstico	19	31.6
Total	60	100

7.2.2. Muerte de cabritos alrededor del parto.

Catorce animales murieron durante el desarrollo del parto y/o poco después de haber nacido. En los casos en que se indicó un parto prolongado y que hubo necesidad de hacer alguna maniobra obstétrica por parte del médico veterinario, se consideró como causa de muerte el parto distócico. Posteriormente, para

determinar la causa de muerte se tomaron en cuenta tanto las lesiones microscópicas como los resultados del análisis de micotoxinas en el alimento balanceado.

En el cuadro 12 se describen los hallazgos histopatológicos de cabritos que murieron alrededor del parto.

Cuadro 12. Lesiones histopatológicas observadas en los 14 casos de animales que murieron durante el parto.

Descripción	No. Casos
PULMÓN	
Congestión	
Ligera	2
Moderada	12
Severa	1
Edema alveolar	14
Hemorragia	5
Meconio en luz alveolar	7
Membranas hialinas	5
HÍGADO	
Congestión	
Ligera	4
Moderada	9
Edema	8
Hemorragia	7
Megalocitosis hepática	6
Poliploidia	6
BAZO	
Congestión	
Ligera	10
Moderada	3
Depleción linfoide	6
RIÑÓN	
Congestión	
Ligera	8
Moderada	5

Cuando se observó meconio en luz alveolar, así como congestión y hemorragia, sin daño a nivel hepático, se consideró que la muerte se debió a aspiración de

líquido amniótico, estos animales tuvieron un peso promedio de 4,5 kg al momento de la necropsia, su tamaño probablemente dificultó el parto.

En los casos en que se observaron congestión y hemorragia en varios órganos, así como membranas hialinas, depleción linfoide, megalocitosis hepática y poliploidia se sugirió micotoxicosis, los animales adicionalmente tuvieron bajo peso y las madres mala condición corporal.

7.2.3. Síndrome de inanición-exposición.

Los cinco casos por síndrome de inanición- exposición, se presentaron en animales de uno a dos días de edad, la madre tenía condición corporal de 1.5 a 2 y al momento de la necropsia se observó ausencia de contenido en abomaso, hígado oscuro y con consistencia aumentada, vejiga plétora y ausencia o degeneración de grasa peri renal y pericárdica.

7.2.4. Malformación congénita

En dos casos se observó paladar hendido, lo que dificultó que los animales pudieran alimentarse.

7.2.5. Enteritis.

En 35 casos se presentó enteritis, en 22 de los cuales se observaron lesiones tanto intestinales como pulmonares. Sin embargo, se consideró como causa de muerte a la enteritis debido al grado de deshidratación que presentaron los animales y a que el daño pulmonar fue menor al 30%. En el cuadro 13 se describen los hallazgos encontrados en histopatología. Las lesiones pulmonares observadas en los animales que padecieron enteritis se explican en la sección de neumonía.

Los cabritos que murieron por colibacilosis fueron animales de 3 días de edad, con el antecedente de haber sido mal calostrados o sin haber sido calostrados, las madres presentaron condición corporal de 1.5 a 2 y al momento de la necropsia

los animales presentaron diarrea amarillenta y deshidratación. El aislamiento reportado por el laboratorio de bacteriología fue de *E. coli*, en cuatro casos. En la histopatología no se observó enteritis, lo que corrobora la probabilidad de esta etiología.

Cuadro 13. Hallazgos histopatológicos en 35 cabritos muertos que padecieron cuadro digestivo.

DESCRIPCIÓN	No. CASOS
INTESTINO	
Pérdida de epitelio	31
Atrofia y fusión de vellosidades	31
Enteritis eosinofílica	5
Presencia de merozoitos	5
Enteritis hemorrágica	3
CONGESTIÓN	
Ligera	1
Moderada	4
CORAZÓN	
Degeneración vacuolar	8
Degeneración hialina	4
Presencia de <i>Sarcocystis</i>	2

En los casos de enteritis en los que se observó presencia de merozoitos, además de pérdida de epitelio, atrofia y fusión de vellosidades y enteritis eosinofílica (figura 7) se señaló como causa a la coccidiosis. Estos casos se presentaron en animales de entre 45 y 73 días de edad, a la necropsia se observó deshidratación severa, área perianal sucia y enteritis catarral.

En las enteritis que únicamente se observaron pérdida de epitelio, atrofia y fusión de vellosidades, se sugirió como agentes causales a virus como corona y rotavirus, no se descarta a *Eimeria* spp a pesar de no haberse observado la enteritis eosinofílica, ni la presencia de ooquistes, ya que *Eimeria* causa las mismas lesiones. Sin embargo, un punto importante a considerar es que estos casos se presentaron en granjas donde se realiza lactancia artificial y los cabritos están sometidos a un mayor estrés, por lo que son más susceptibles a padecer

enteritis de tipo viral. Estos casos se presentaron en animales de entre 7 y 30 días de edad, a la necropsia se observó deshidratación severa y área perianal sucia por diarrea amarillo-verdosa, distensión de intestino por gas y adelgazamiento de paredes intestinales, así como presencia de coágulos de leche en abomaso e intestino, la edad y el aspecto de la diarrea sugieren la infección viral.

Los casos de enteritis hemorrágica, sugieren enterotoxemia. Estos animales murieron de manera súbita, a una edad entre 31 y 45 días, a la necropsia presentaron buena condición corporal, abdomen distendido, presencia de gas en subcutáneo, alimento seco en rumen, enteritis hemorrágico-necrótica severa y el característico riñón pulposo.

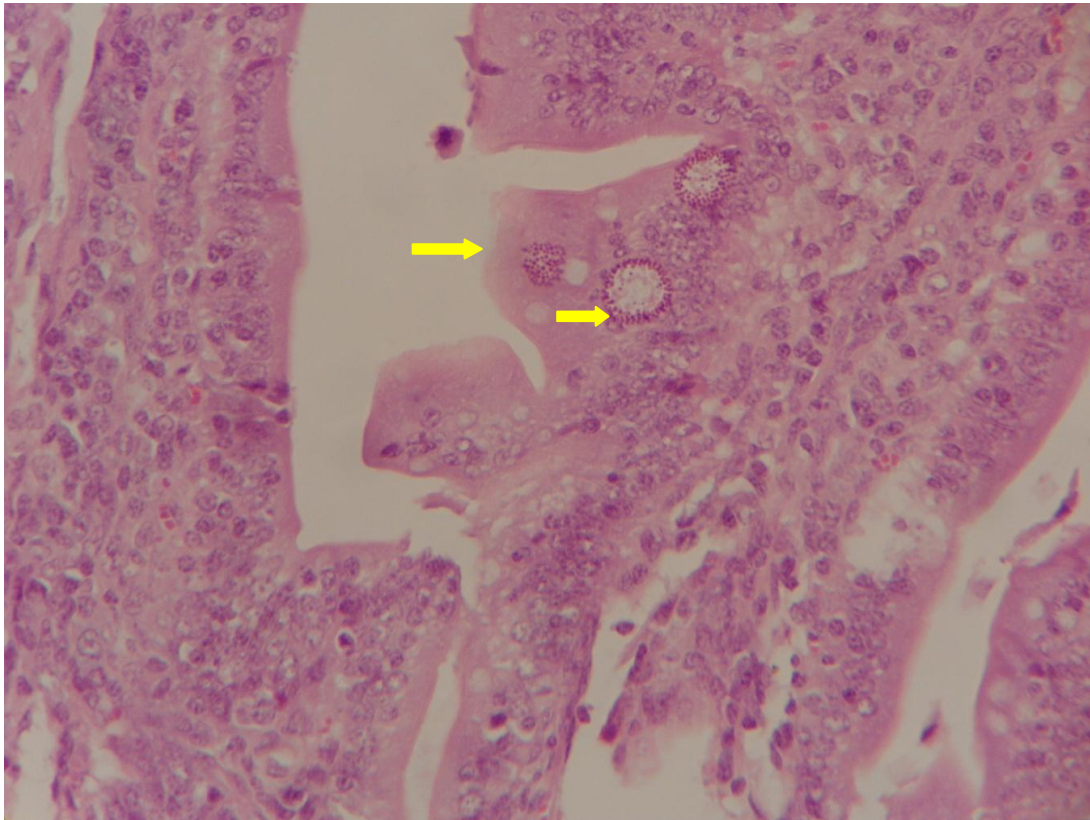


Figura 7. Intestino delgado de cabrito con atrofia y fusión de vellosidades y presencia de merozoitos de caso de enteritis por *Eimeria* (40X).

7.2.6. Neumonía.

Como se mencionó anteriormente, se presentaron 22 casos en los que se observaron lesiones intestinales y pulmonares. En siete casos se observó a la necropsia un daño pulmonar mayor al 30% [40, 70] (figura 8), por lo que en estos se consideró como causa de muerte a la neumonía. En el cuadro 14 se señalan las lesiones observadas en histopatología.

Cuadro 14. Lesiones histopatológicas observadas en 29 casos de cabritos con lesiones neumónicas.

DESCRIPCIÓN	No. CASOS
PULMÓN	
Neumonía intersticial	
Ligera	5
Moderada	11
Bronconeumonía supurativa	
Ligera	1
Moderada	6
Severa	4
Bronconeumonía fibrinosa	
Moderada	1
Severa	2
Pleuritis supurativa	1
Pleuritis fibrinosa	3
Proliferación de Balt	2
CORAZÓN	
Miocarditis linfocítica moderada	1
Vasculitis severa	1
Degeneración vacuolar	1
Presencia de Sarcocystis	2

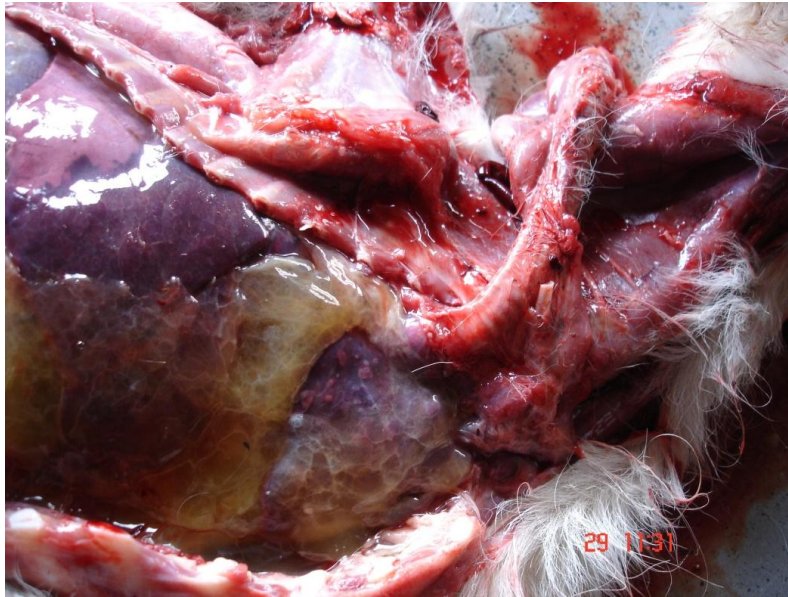


Figura 8 A) Pulmón de cabrito muerto por neumonía, mostrando presencia de fibrina y daño pulmonar mayor al 30%.

En los casos en que se observaron proliferación de tejido linfoide asociado a bronquios (BALT) (figura 9) son sugestivos a infecciones por *Mycoplasma* y virus respiratorios.

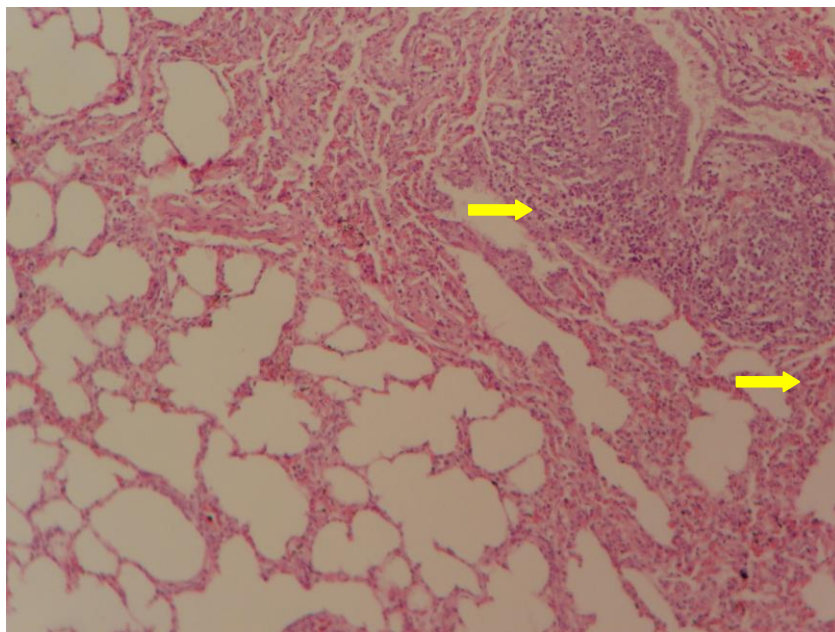


Figura 9. Pulmón de cabrito de caso de neumonía con proliferación de tejido linfoide asociado a bronquios (BALT, flechas) (10X)

En los casos en que se observó bronconeumonía supurativa, se aisló *P. multocida* e *Histophilus somni*. En los casos donde se observó bronconeumonía y pleuritis fibrinosa se sugiere como agente causante a *Mannheimia haemolytica*, a pesar de no haberse aislado en el laboratorio.

Las lesiones pulmonares que hacen referencia a neumonía intersticial son sugerentes de infecciones primarias o virales.

7.2.7. Onfaloflebitis.

Se diagnosticó un caso de onfaloflebitis. Las lesiones a la necropsia fueron muy evidentes, observándose un absceso en el ombligo, exudado purulento en cavidad abdominal y adherencias en hígado e intestinos. En el examen histopatológico se observó serositis necro supurativa en el hígado y esplenitis necrótica.

7.2.8. Resultados de acuerdo con estudios de laboratorio.

Haciendo la integración de la información obtenida por las necropsias y con los resultados de laboratorio, se clasificaron las causas de muerte, como se muestra en el cuadro 15. No se incluyeron los 19 casos de animales en que no se determinaron las causas, debido a no se conservaron los animales, fueron mal conservados o murieron por depredadores.

Cuadro 15. Causas de muerte de acuerdo con estudios de laboratorio.

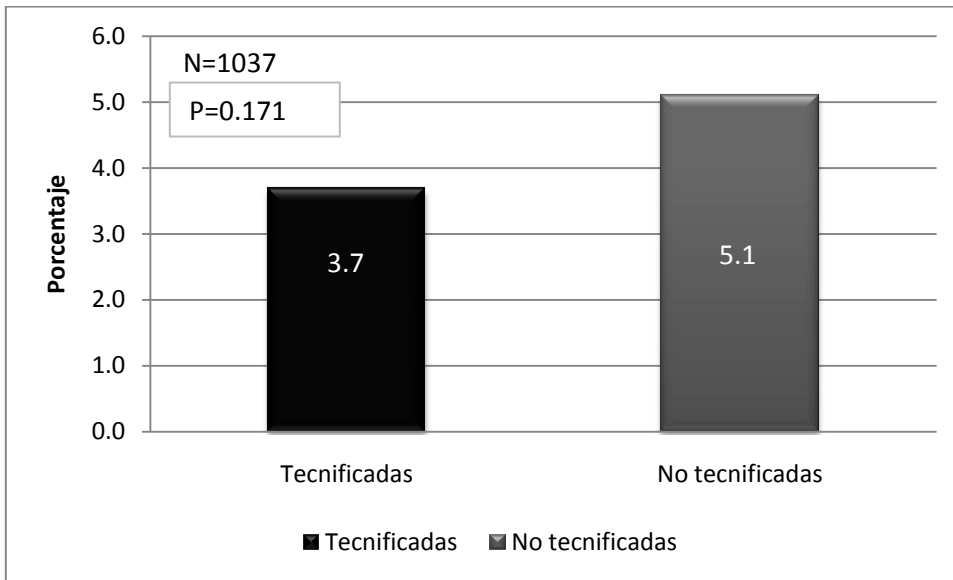
CAUSA	No. CASOS	PORCENTAJE
Muerte fetal	60	48.4
Aspiración de líquido amniótico	5	4.0
Micotoxicosis	9	7.2
Síndrome de inanición	5	4.0
Enteritis	35	28.2
Neumonía	7	5.6
Onfaloflebitis	1	0.8
Malformaciones congénitas	2	1.6
Total	124	100

La muerte prenatal ocupó el primer lugar en importancia y la enteritis el segundo.

7.3. Porcentajes de abortos en general.

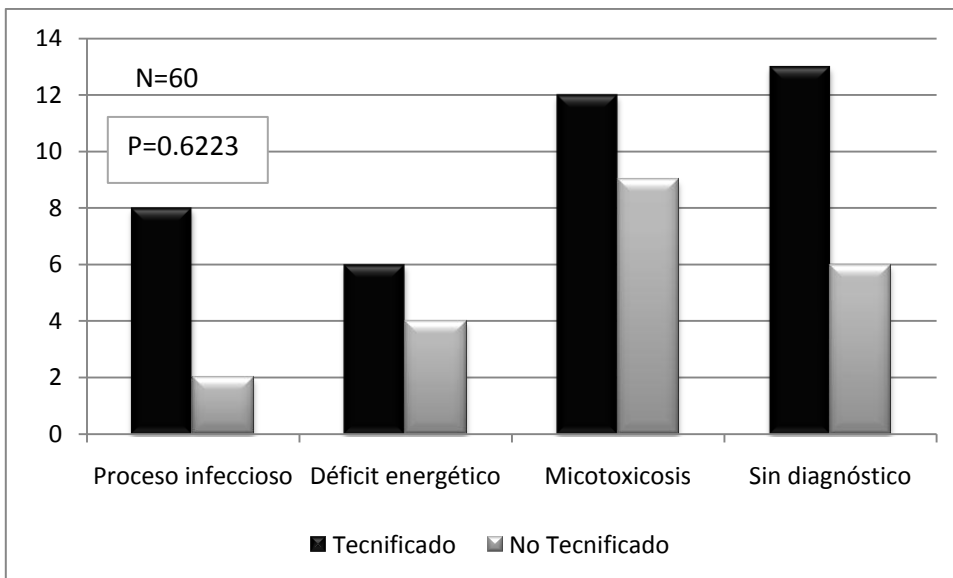
De las 1,037 hembras estudiadas, 412 pertenecieron a granjas no tecnificadas y 625 cabras a granjas tecnificadas. Durante el periodo de estudio 44 cabras abortaron, lo que representa el 4.2% de abortos en general. En las granjas tecnificadas abortaron 23 cabras y en las granjas no tecnificadas abortaron 21, no se encontró diferencia significativa ($P=0.171$) en el porcentaje de abortos entre los dos tipos de granjas estudiadas. La figura 10 muestra los porcentajes de aborto en los dos sistemas de producciones.

Figura 10. Porcentajes de aborto de acuerdo con el tipo de granja.



En la figura 11 se grafican las diferentes causas de aborto determinadas en el estudio, de acuerdo con el tipo de producción. No se encontró diferencia significativa entre los dos tipos de granjas y la causa de los abortos ($P=0.6223$).

Figura 11. Causas de aborto estudiadas de acuerdo con el tipo de producción.

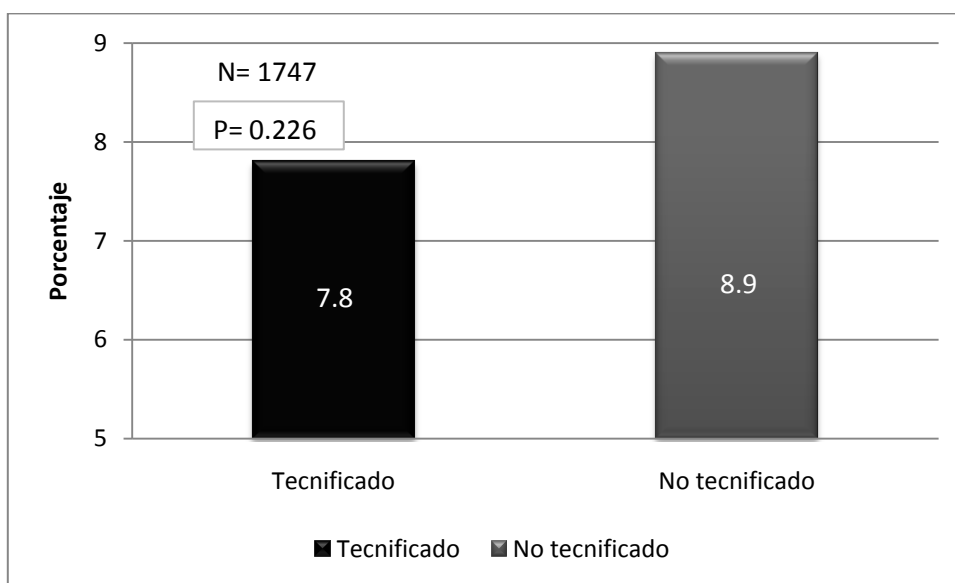


7.4. Porcentaje de mortalidad general.

El total de cabritos evaluados fue de 1,747, de los cuales 1,191 cabritos fueron de granjas tecnificadas y 556 cabritos de granjas no tecnificadas. En total se presentaron 143 casos de cabritos muertos, lo que representa el 8.2% de mortalidad general. En las granjas tecnificadas hubo 93 casos de cabritos muertos y en las granjas no tecnificadas fueron 50 casos.

La figura 12 muestra los porcentajes de mortalidad en los dos tipos de producciones estudiadas. No se encontró diferencia estadística significativa ($P=0.226$) en el porcentaje de mortalidad entre los dos tipos de granja.

Figura 12. Porcentajes de mortalidad en cabritos de acuerdo con el tipo de producción.



Con respecto al efecto de la asesoría técnica y la mortalidad de cabritos, se encontró que sí hay diferencia estadística ($P<0.0001$), teniendo un mayor porcentaje de mortalidad (29.7) en las granjas que no reciben asesoría técnica, como se observa en el cuadro 16.

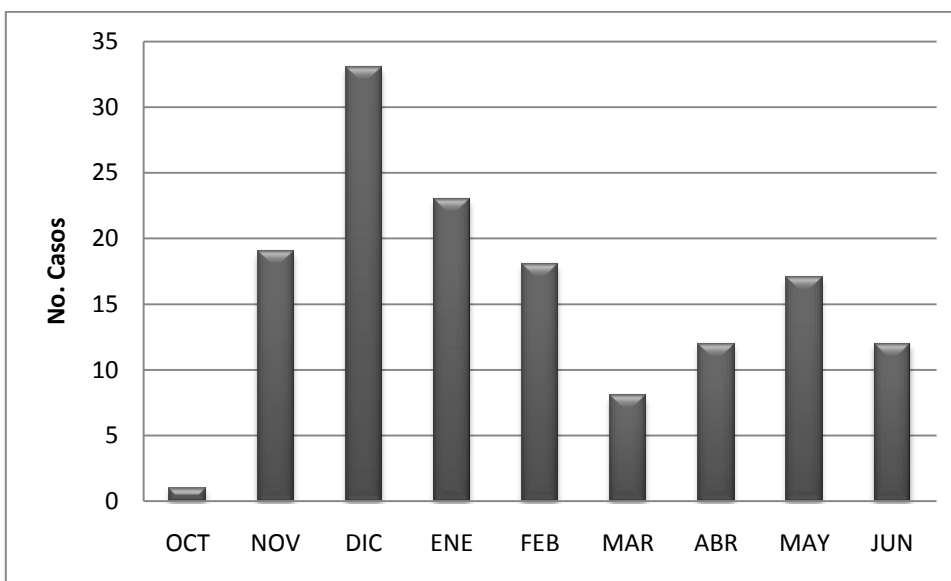
Cuadro 16. Relación entre la asesoría técnica de las granjas de estudio y la mortalidad de cabritos.

Asesoría Técnica	No. Vivos	No. Muertos (%)	Total
Con asesoría	1554	122 (7.3) ^a	1676
Sin asesoría	50	21 (29.7) ^b	71
Total	1604	143	1747

Letras diferentes indican diferencia estadística significativa, (P<0.0001).

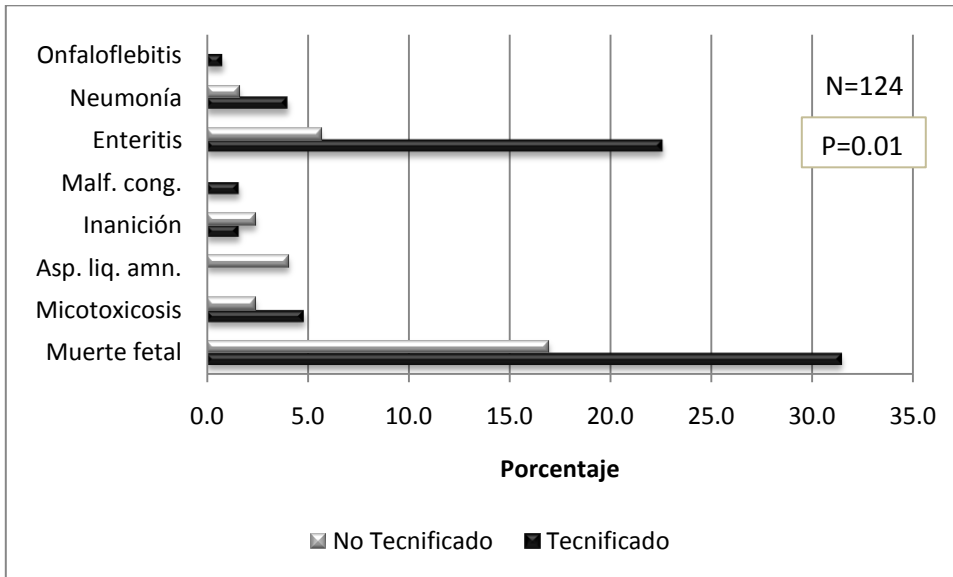
Los casos de muerte se presentaron mayormente durante el mes de diciembre, como se aprecia en la figura 13, lo que coincide con el pico de partos de las granjas estudiadas.

Figura 13. Distribución de mortalidad en cabritos de acuerdo con el periodo de estudio.



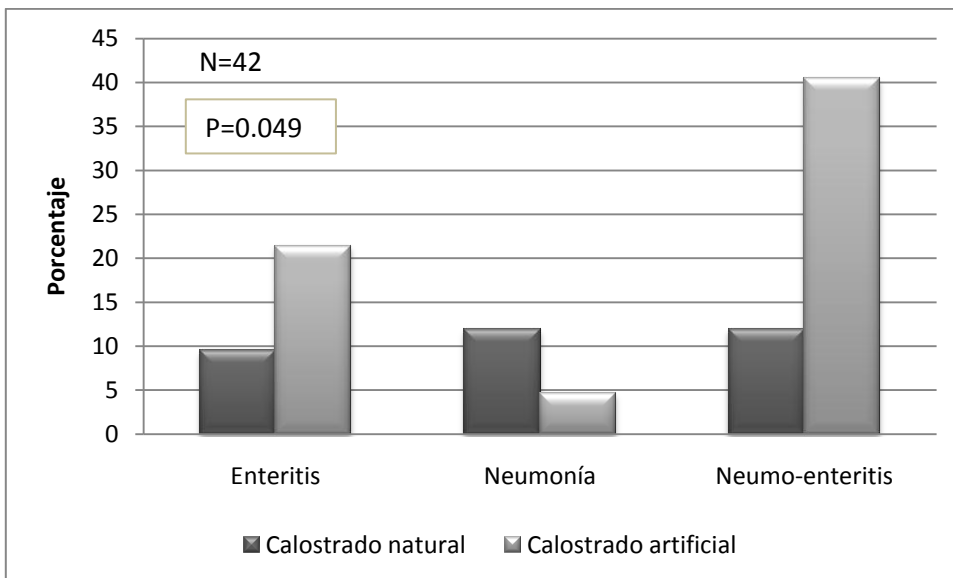
La figura 14 muestra las diferentes causas de muerte en los dos tipos de producciones. Sí se encontró diferencia estadística (P=0.01), hubo una mayor presentación de casos de cabritos muertos por abortos y enteritis en las granjas tecnificadas.

Figura 14. Causas de muerte determinadas de acuerdo con el tipo de producción.



En el caso de la enteritis, neumonía y los procesos que se combinaron (neumo-enteritis) resultaron estar relacionadas con el manejo del calostro (P=0.049), como se observa en la figura 15. Presentándose más casos de cabritos muertos en las granjas donde el calostro se proporciona de manera artificial y se cuenta con bancos de calostro.

Figura 15. Relación entre el manejo del calostro, la enteritis y la neumonía.



La densidad poblacional no resultó estar relacionada con los casos de enteritis, neumonía y los procesos combinados (neumo-enteritis) en el presente estudio (P=0.773).

Por otra parte, entre la causa de muerte y la edad de muerte se determinó que hay una correlación alta entre estas variables (P<0.0001, r=0.7734) (Cuadro 17).

Cuadro 17. Resultado de la correlación entre las variables causa de muerte y edad de muerte de los cabritos estudiados.

Variable	Por Variable	Spearman Rho	Prob > [Rho]
Causa de muerte	Edad a la muerte	0.7734	<0.0001

7.5. Efecto de la edad de la madre y tipo de parto sobre la mortalidad

En el cuadro 18 se observa que el tipo de parto sí está relacionado con la mortalidad, habiendo diferencia estadística (P<0.0001) entre los tres tipos de parto considerados en el estudio. Habiendo un mayor porcentaje de cabritos muertos en las crías de parto único.

Cuadro 18. Relación entre el número de cabritos muertos y el tipo de parto.

Tipo de parto	No. Vivos	No. Muertos (%)	Total
Gemelar	854	49 (5.42) ^a	903
Múltiple	360	35 (8.86) ^b	395
Único	390	59 (13.14) ^c	449
Total	1604	143	1747

Letras diferentes indican diferencia estadística significativa, (P<0.0001).

En el cuadro 19 se observa que la edad de la madre sí está relacionada con la mortalidad de los cabritos, siendo mayor en las hembras de primer parto (de 1-1.5 años de edad) (P<0.0001).

Cuadro 19. Relación entre el número de cabritos muertos y la edad de la madre.

Edad de la madre	No. Vivos	No. Muertos (%)	Total
Primípara (de 1-1.5 años)	311	48 (13.37) ^a	359
Joven (de 2-5 años)	872	59 (6.33) ^b	931
Vieja (mayor a 5 años)	421	36 (7.87) ^b	457
Total	1604	143	1747

Letras diferentes indican diferencia estadística significativa, (P<0.0001).

7.6. Edad de la muerte de los cabritos del estudio.

Los cabritos muertos se agruparon de acuerdo con la edad de la muerte: Menor a 0 (muerte fetal), de 0 a 7 días, de 8 a 30 días, de 31 a 45 días y de 45 a 75 días de edad. El número de casos de cabritos muertos estudiados por grupos de edades se muestra en el cuadro 20. El mayor número de casos se presentó antes del nacimiento y durante la primer semana de vida (P=0.05), no se encontró diferencia significativa entre estos dos grupos de edades.

Cuadro 20. Mortalidad de cabritos de acuerdo a su edad en las granjas estudiadas.

Grupos de edades	No. cabritos	Porcentaje	Peso promedio (kg)
Menor a 0	60 ^a	41.95	1.6
De 0 a 7 días	42 ^a	29.37	3.0
De 8 a 30 días	25 ^b	17.48	4.4
De 31a 45 días	11 ^{bc}	7.69	7.9
De 46 a 73 días	5 ^{bc}	3.49	8.2

Letras diferentes indican diferencia estadística significativa, (P=0.05).

Las causas de muerte por grupo de edad se muestran en el cuadro 21, se encontró diferencia estadística significativa ($P < 0.0001$), las edades de mayor importancia son antes del parto (menor a 0) y en la primer semana. La enteritis es una causa de muerte importante entre los 8 y 30 días de edad.

Cuadro 21. Causas de muerte de acuerdo con la edad de los cabritos del estudio.

Causa	Menor a 0	De 0 a 7 días	De 8 a 30 días	De 31 a 45 días	De 46 a 73 días	Total
Muerte fetal	60	0	0	0	0	60 ^a
Aspiración de líquido amniótico	0	5	0	0	0	5 ^b
Enteritis	0	5	22	5	3	35 ^{bc}
Síndrome de inanición	0	5	0	0	0	5 ^b
Micotoxicosis	0	9	0	0	0	9 ^b
Malformaciones congénitas	0	2	0	0	0	2 ^b
Neumonía	0	0	2	3	2	7 ^b
Onfaloflebitis	0	0	0	1	0	1 ^b
Sin determinar	0	16	1	2	0	19 ^b
Total	60	42	25	11	5	143

Letras diferentes indican diferencia estadística significativa, ($P < 0.0001$).

8. DISCUSIÓN.

La caracterización de las unidades de producción caprina en el presente estudio permitió identificar dos tipos de sistemas productivos: tecnificado y no tecnificado. Donde la alimentación de la madre en el periparto, el manejo reproductivo y sanitario, el tipo de lactancia y las condiciones de alojamiento fueron las variables consideradas para identificar el tipo de sistema productivo. La caracterización también permitió identificar las variables relacionadas con las causas de muerte de los cabritos del periparto al destete. El predominio de rebaños pequeños, con menos de 50 cabezas dificultó la posibilidad de evaluar un mayor número de cabritos muertos, así como el desinterés de algunos productores por participar en el estudio.

El porcentaje de mortalidad general determinado (8.2%) en el presente estudio coincide con el 8 a 17% reportado por algunos autores en sistemas intensivos [5, 9]. El porcentaje general de abortos (4.2%) se ubica en el rango inferior reportado por Mellado en México (de 5 a 50%) [6, 71]. A pesar de que el porcentaje de abortos determinado en este estudio es bajo, la muerte fetal fue la principal causa de muerte de cabritos, lo que puede estar relacionado con la prolificidad de la especie [53, 56].

En el presente estudio, no se encontró diferencia entre el tipo de producción (tecnificado y no tecnificado) y los porcentajes de aborto y de mortalidad en cabritos. Lo cual puede deberse a que los sistemas que se identificaron como tecnificados tienen una mayor densidad poblacional y una mayor prolificidad, así como también podría deberse a que la especie tiene una buena adaptación a las condiciones ambientales que imperaron en cada sistema. Sin embargo, con el presente estudio sí se pudo mostrar la diferencia que existe en el porcentaje de mortalidad de crías en las granjas, de acuerdo a si reciben asesoría técnica o no, ya que en el caso de las granjas que no reciben asesoría técnica la mortalidad alcanza casi el 30%, rebasando el porcentaje reportado en los sistemas estabulados [5, 9], mientras que en las granjas que se proporciona asesoría la mortalidad se ubica en el 7%.

Respecto a las causas de muerte y el tipo de producción, si se encontraron diferencias estadísticas, presentándose un mayor número de casos de muerte fetal y enteritis en las granjas tecnificadas. En el caso de la muerte fetal, probablemente está relacionado con la prolificidad de las cabras, ya que en el caso de las granjas tecnificadas esta resultó ser de 1.9 y en las no tecnificadas fue de 1.3. Por otro lado, es conveniente señalar la especial importancia que cobra la alimentación durante la última fase de la gestación, dada la mayor prolificidad que tiene la cabra en comparación con la oveja y la vaca [63, 64], así como por la presencia de micotoxinas en el alimento. En el presente estudio se sugiere que la micotoxicosis está relacionada con los abortos, así como con la muerte de crías nacidas prematuras y con bajo peso [37,38]. En estos casos, las madres de las crías presentaron mala condición corporal, lo cual está relacionado con el efecto que tienen las micotoxinas en los animales, disminuyendo el consumo de alimento [31-35, 39] y por ende afectando el peso de las crías y la condición corporal de las madres [72]. Las principales lesiones observadas en estos casos al momento de la necropsia, fueron las hemorragias en múltiples órganos, posiblemente asociado a la baja síntesis de factores de coagulación en el hígado lesionado [73] e histopatológicamente destacan la congestión y hemorragias en diversos órganos, nefrosis, depleción linfocítica en bazo y a nivel hepático megalocitosis y poliploidia, lo que coincide con lesiones observadas en otros estudios donde se ha evaluado el efecto de las aflatoxinas principalmente en aves y cerdos [31-35, 39]. Cabe señalar, que en otros estudios se ha determinado que las aflatoxinas atraviesan barrera placentaria provocando cirrosis hepática en terneros, cuando las madres consumen silo de maíz contaminado [33]. Por otro lado, se señala a las aves como los animales más sensibles a las aflatoxinas y a las ovejas como los animales más resistentes, sugiriéndose que los microorganismos ruminales modifican las aflatoxinas haciéndolas perder su toxicidad [33], en el caso de las cabras se desconoce si son resistentes a las aflatoxinas. Sin embargo, se sabe que la exposición constante a aflatoxinas aún en dosis bajas afecta la respuesta inmune [34], así como que la utilización de selenio previene este efecto [74-76]. Es importante señalar, que los niveles de aflatoxinas encontrados en el alimento

balanceado en el presente estudio (6-55 ppb) superan la dosis aceptada para animales jóvenes (20 ppb) [35]. En el caso de las fumonisinas, los niveles determinados en el estudio fluctuaron entre 30-65 ppm, ubicándose dentro de los niveles tóxicos reportados para las fumonisinas como causantes de aborto y reducción del consumo de alimento [37, 38]. Por otro lado, se ha reportado que las fumonisinas tienen efectos hepatotóxicos en especies como ratas, ratones, equinos, conejos, aves y primates y efectos nefrotóxicos en cerdos, ratas, ratones, ovejas y conejos [73, 74], por lo que las lesiones hepáticas y renales determinadas en el estudio se relacionan con el efecto de las fumonisinas. De aquí, la importancia de la realización de futuras investigaciones en caprinos sobre el efecto de las micotoxinas.

En lo que respecta al efecto del selenio sobre las aflatoxinas, se ha señalado que el selenio es el mineral más importante en la detoxificación de aflatoxinas, catalizado por la glutatión S transferasa, debido a que constituye la selenoproteína glutatión peroxidasa [75-77], lo que cobra relevancia en el presente estudio, debido a que en algunos casos se observaron lesiones a nivel del miocardio, sugestivas a deficiencias de selenio. Es importante considerar que un momento crítico en la disponibilidad del selenio, es el final de la gestación y la lactación, ya que las hembras ceden el elemento a los fetos y crías, incluso en condiciones de deficiencia [20, 52].

En el caso de los abortos de origen infeccioso, el no haber determinado al agente etiológico resalta la dificultad de llegar a un diagnóstico concluyente, tanto por la autólisis de los fetos, como por no haber tenido la posibilidad en casi ningún caso de examinar las placentas y no haber tomado muestras de fluidos vaginales, así como de sueros maternos. Algunos autores señalan que las tasas de éxito en el diagnóstico de los abortos se sitúan entre el 30 y 40% [27, 78] por estas razones, así como por no considerar otros factores como genéticos y tóxicos.

La segunda causa de muerte destacada en el estudio se debió a enteritis. Estos casos se presentaron mayormente en las granjas tecnificadas, lo que presumiblemente pudo estar relacionado con el manejo del calostro y el tipo de

lactancia. Es importante señalar que se ha observado que algunas prácticas de cría en corderos llevan a bajos niveles de gammaglobulinas, teniendo como resultado alta mortalidad [18]. Se han encontrado mayores concentraciones de gammaglobulinas en animales calostrados directamente de su madre que en animales calostrados con biberón, lo cual sugiere una mayor absorción de inmunoglobulinas cuando las madres amamantan a sus crías [18]. Por otra parte, es importante recalcar que en algunas de estas granjas se cuenta con bancos de calostro, por lo que posiblemente al momento de descongelarlo puede estarse afectando a las inmunoglobulinas y que por manejo general se proporcionan 250 ml de calostro por animal sin tomarse en cuenta otros aspectos para modificar esta cantidad y sin una evaluación de la calidad del calostro que se está utilizando. Además, se ha visto que las inmunoglobulinas se reducen al tratar el calostro con calor a 56 °C durante 30 minutos [79, 80], por lo que en estos casos se sugiere incrementar la cantidad de calostro que ingieren los animales durante las primeras 24 horas de vida. Por otro lado, la cantidad de calostro que un cabrito debe ingerir depende de factores como el peso al nacimiento y las necesidades energéticas, que aumentan en los meses de frío [11, 17, 18].

Las principales lesiones observadas en la enteritis se caracterizaron por pérdida de epitelio, atrofia y fusión de vellosidades lo que sugiere enteritis de tipo viral (ocasionada por rotavirus y coronavirus), lo cual coincide con la edad de presentación (entre los 10 y 45 días de edad) y su relacionan con otras enfermedades, en estos casos con enfermedades respiratorias y con condiciones graves de estrés [45, 46] debidas al manejo de la lactancia artificial. Además, el manejo que se realiza para el calostrado de las crías puede no estar brindando la protección necesaria, ya que como se mencionó anteriormente, no se hace evaluación de la calidad del calostro y las inmunoglobulinas se reducen al ser tratadas con calor.

Las enteritis debidas a coccidiosis se presentaron en animales mayores a 45 días y en granjas no tecnificadas, pudiendo estar relacionado con la limpieza y humedad de las instalaciones y condiciones de hacinamiento [41, 42].

Los casos de neumonía se debieron tanto a infecciones primarias o virales como a infecciones secundarias o bacterianas. Cabe señalar que los resultados que se obtuvieron del laboratorio de bacteriología indicaron el aislamiento de *Histophilus somni* y *Pasteurella multocida*, en ningún caso se aisló al principal agente en bovinos y ovinos señalado por otros autores, *Mannheimia haemolytica* [40, 43, 70, 81, 82], esto a pesar de haberse observado macroscópicamente lesiones de aspecto abscedativo, con pleuritis y adherencias en la pared torácica e histológicamente infiltración de neutrofilos y procesos de fibrosis [40, 43, 70, 81]. Los casos de neumonía se presentaron más en las granjas no tecnificadas, lo cual a pesar de no estar relacionado con la densidad poblacional, podría estar relacionado con la ventilación.

Es importante señalar que en los casos donde se observaron lesiones tanto intestinales como pulmonares, a pesar de haberse considerado como la causa de muerte a la enteritis, debido al grado de deshidratación que presentaron los animales y a que el daño pulmonar fue menor al 30%, esto último ocasiona que haya un deficiente intercambio gaseoso, lo que lleva a hipoxia tisular, afectando particularmente el metabolismo energético celular [40] y determinando que parte del consumo se destine a sostener el metabolismo basal, lo que complica aún más el proceso entérico.

Los casos de cabritos muertos por el síndrome de inanición- exposición se presentaron mayormente en granjas no tecnificadas, donde las hembras mostraron mala condición corporal al momento del parto (menor a 2), esto guarda relación con el manejo de la alimentación, la cual puede variar de acuerdo con la disponibilidad del alimento y el costo de este. De ahí la importancia de la alimentación durante el periparto, pues se ha observado que deficiencias en la alimentación durante este periodo ocasionan bajo peso de la cría al nacimiento, disminuye la producción de calostro, se afecta la expresión de la conducta materna y la conducta del neonato hacia su madre, incrementándose la mortalidad neonatal [7, 58, 59]. En primíparas se ha determinado que la desnutrición durante la gestación está asociada a una disminución en el peso al nacimiento y al

desarrollo de una pobre conducta del neonato [59], estos efectos son atribuibles a una menor ingestión de calostro, debido a que la cría muestra poco vigor y deficiente capacidad termogénica [58].

En el presente estudio no se determinó como causa de muerte en cabritos la deficiencia de selenio, contrario a lo encontrado en otro trabajo realizado en el estado de Tlaxcala [13]. Sin embargo, sí se encontraron lesiones degenerativas a nivel de miocardio, lo que sugiere deficiencia de selenio [13], relacionado con la inmunosupresión de los animales muertos por otros procesos infecciosos [20]. Esto puede estar relacionado con las características de los sistemas productivos, ya que en el caso del trabajo de Tlaxcala los animales estaban bajo condiciones extensivas en suelos de origen volcánico y deficientes de selenio, en el caso de este estudio los animales estaban principalmente en condiciones de estabulación y en algunos casos se complementaron con sales minerales.

En lo referente al tipo de parto y edad de la madre y su relación con la muerte de cabritos se encontró que sí son condiciones relacionadas, lo cual confirma lo señalado por otros autores [11, 12]. En el presente estudio, resultó que en las cabras primíparas se presentaron más casos de cabritos muertos, lo cual puede estar relacionado con la alimentación de la madre y con la producción del calostro [53,56]. Por una parte, porque una alimentación deficiente disminuye la producción de calostro y por la otra, en primíparas hay menor producción de calostro y éste tiene menor calidad, pues aún no se ha completado el desarrollo de la glándula mamaria y además por la edad de la cabra ha estado expuesta a una menor cantidad de agentes infecciosos, por lo que la concentración de inmunoglobulinas es menor [53, 56]. Respecto al tipo de parto, hubo mayor número de cabritos muertos en partos únicos, lo cual puede estar relacionado con la edad de cabra, ya que como se mencionó anteriormente, hubo mayor número de cabritos muertos en hembras de primer parto, las cuales suelen gestar una sola cría. Al respecto, es importante señalar que las madres primíparas tienen mayor predisposición a parto distócico por gestar una sola cría y que el comportamiento materno puede ser

inadecuado en primíparas y en hembras que han presentado parto distócico [7,56, 65].

Por otra parte, haciendo a un lado que el mayor número de casos se debió a muerte fetal, el principal momento de muerte fue durante la primera semana de vida [11, 12]. Lo que no coincide con el estudio realizado por Ramírez y col. (2001) [13], ya que en su estudio sobre mortalidad en cabritos, la primer semana de vida fue la edad en que menores muertes se reportaron, lo cual sugiere relación con el peso de las crías al momento de la muerte, en el caso de Ramírez y col. el peso promedio de muerte en animales de hasta 90 días de edad fue de 4 kg, mientras que en el presente estudio el peso promedio de muerte en animales de hasta 73 días de edad fue de 8.2 kg.

Con el presente estudio se puede afirmar que factores como el tipo de parto, la edad de la madre, el mal calostrado, la baja habilidad o comportamiento materno disminuido, como consecuencia de condiciones de alimentación deficientes en el último tercio de gestación y los problemas infecciosos [11, 12] contribuyen con la muerte de cabritos.

Un punto importante a señalar, fueron los casos en que se quedaron sin determinar las causas de muerte, por la no conservación de los animales. Esto está relacionado con la idiosincrasia de la gente involucrada o la falta de interés por determinar la causa de muerte. Así como también resulta importante el apoyo del laboratorio de diagnóstico (bacteriología, virología, parasitología y toxicología) para poder determinar el agente etiológico. Debido a que alrededor del 70% de los abortos, de manera general queda sin diagnóstico se recomienda establecer una metodología para el procesamiento de las crías abortadas. En la cual, debe tomarse en cuenta si se cuenta con laboratorios cercanos a los que se pueda enviar el feto y sus envolturas en refrigeración o congelación. O bien, realizar la necropsia y enviar muestras en refrigeración o congelación para estudios microbiológicos y toxicológicos de cotiledones, hígado, pulmón, abomaso ligado o su contenido en jeringa estéril y suero fetal. De los órganos que a la necropsia presenten alteraciones, es conveniente realizar frotis e improntas y tomar

muestras fijadas en formalina al 10%. El suero sanguíneo de las hembras abortadas debe tomarse de 10 a 15 días de ocurrido el aborto. Considerar que las pruebas serológicas de las hembras son indicativas de los agentes infecciosos del rebaño, pero no definitivas del diagnóstico de la causa de aborto. Es importante hacer una historia clínica, reseñando las condiciones generales del manejo del rebaño.

9. CONCLUSIONES

Se acepta la hipótesis de que las causas de muerte en cabritos del periparto al destete están relacionadas con el manejo de las condiciones productivas del rebaño, así como con el tipo de parto, la edad y condición corporal de la madre en granjas productoras de leche en el Altiplano mexicano.

La muerte fetal fue la principal causa de muerte, la enteritis ocupó el segundo lugar de importancia.

Los principales momentos en que ocurre la muerte de cabritos son antes del parto y durante la primera semana de vida.

No se encontró diferencia entre el tipo de producción (tecnificado y no tecnificado) y los porcentajes de aborto y de mortalidad en cabritos. Sin embargo, sí se encontraron diferencias entre las causas de muerte y el tipo de producción, presentándose un mayor número de casos por muerte fetal y por enteritis en las granjas tecnificadas. La enteritis resultó estar relacionada con el manejo del calostrado, presentándose más casos en las granjas donde el calostro se da de manera artificial (granjas con bancos de calostro).

El tipo de parto (único, gemelar y múltiple) y la edad de la madre (primípara [de 1 – 1.5 años], joven [de 2 – 5 años] y vieja [mayor a 5 años]) son variables que están relacionadas con la mortalidad de cabritos del periparto al destete, en granjas productoras de leche en el altiplano mexicano. En parto único se presentó un mayor número de cabritos muertos. En las hembras de primer parto se presentó un mayor número de cabritos muertos.

10. RECOMENDACIONES.

Es recomendable proporcionar una alimentación balanceada, de acuerdo con la etapa fisiológica y productiva de las cabras, para evitar problemas de mortalidad debidos a bajo peso al nacimiento, disminución de la producción de calostro y del comportamiento o habilidad materna. De igual manera, es conveniente evaluar el alimento concentrado empleado en la alimentación de los animales para evitar problemas relacionados con la micotoxicosis, como pueden ser disminución del consumo, poca ganancia de peso, inmunosupresión y abortos, entre otros. O bien, utilizar secuestrantes de micotoxinas, sobre todo en los casos en que además de alimento concentrado se utiliza ensilado para complementar la alimentación.

Como a pesar de que en granjas donde se complementa la alimentación con sal mineral se presentaron lesiones degenerativas en miocardio, relacionadas con deficiencia de selenio, se recomienda administrar Selenio por vía subcutánea a hembras gestantes y en crías en la primer semana de edad y al duplicar su peso al nacimiento, repitiéndose aplicación al volverse a duplicar el peso, de igual manera antes del empadre. Con esto habrá la posibilidad de incrementar prolificidad, mejorar la respuesta inmune y disminuir mortalidad en neonatos, si es que ésta se debiera a una deficiencia de selenio.

En los casos donde se maneja lactancia artificial y se cuenta con banco de calostro conviene incrementar la cantidad de calostro que se proporciona a las crías durante las primeras 24 horas de vida. Y tomar en cuenta factores como el peso al nacimiento y la época de partos, ya que animales de bajo peso y estaciones de frío demandan mayores necesidades energéticas. También es importante hacer evaluación del calostro que se va a congelar, utilizando un densímetro. Un calostro de muy buena calidad estará por encima de 1060, calidad media (1050 – 1060) y de calidad deficiente debajo de 1050.

Siempre es recomendable hacer la necropsia de los animales muertos para tener una aproximación a la causa de muerte. Así como también resulta importante el

apoyo del laboratorio de diagnóstico (bacteriología, virología, parasitología y toxicología) para poder determinar el agente etiológico.

Debido a que alrededor del 70% de los abortos, de manera general queda sin diagnóstico, se recomienda enviar al laboratorio el feto completo y sus envolturas en refrigeración o congelación. O bien, enviar muestras en refrigeración o congelación para estudios microbiológicos y toxicológicos de cotiledones, hígado, pulmón, abomaso ligado o su contenido en jeringa estéril y suero fetal. Realizar frotis e improntas de órganos alterados y tomar muestras fijadas en formalina al 10%. Tomar muestra de suero sanguíneo de las hembras abortadas entre los 10 a 15 días de ocurrido el aborto.

11. BIBLIOGRAFÍA.

1. FAO (FAOSTAT), Dirección de estadística. 2009. [Revisión 2011 Jun 11]: URL: <http://faostat.fao.org/site/573/default.aspx#ancor>.
2. SIAP (SAGARPA), 2009. [Revisión 2011 Jun 11]: URL: http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=369.
3. CNOG, 2009. [Revisión 2011 Jun 11]: URL: http://cnog.org.mx/_documentos/3255_BoletinEconomico019.pdf.
4. Merlos, B.M., Martínez, R., Torres, H.G., Mastache, L.A., Gallegos, S. Evaluación de características productivas en cabritos Boer X Local, Nubia X Local y Locales en el trópico seco de Guerrero, México. *Vet Méx.* 2008; 39 (3): 323-333.
5. Martín, G., Molina, M., Fernández, M. Situación de la caprinocultura en pequeños productores campesinos del Dpto. Río Hondo, Santiago del Estero. *Therios.* 1998; 27: 140.
6. Mellado, M. La cabra criolla en América Latina. *Vet Méx.* 1997; 28 (4): 333-343.
7. Fernández, J.L., Rebas, A., Saldaño, S.A., Cruz, M.L., Gutiérrez, C.V. Mortalidad perinatal de cabritos criollos en condiciones de manejo mejorado. *Zootec Trop.* 2001; 19 (1): 73-79.
8. Bedotti, D.O., Sánchez, R. Aproximación a la problemática sanitaria del ganado caprino en el oeste pampeano. *Sitio Argentino de Producción Animal.* 2000; 120-129. [Revisión 2011 Jun 11] URL: http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/enfermedades_caprinos/18-sanidad_en_oeste_pampeano.pdf.
9. Marinho de, M.J., Macedo, T., Vilar, D.S., Da Nóbrega, J.J., Suélio de, V.J., Riet- Correa, F. Mortalidade perinatal em cabritos no semi-árido da Paraíba. *Pesq Vet Bras.* 2005; 25 (3): 171-178.
10. Hernández, Z.J.S. La caprinocultura en el marco de la ganadería poblana (México): contribución de la especie caprina y sistemas de producción. *Arch Zootec.* 2000; (49): 341-352.
11. O'Brien, J.P., Sherman, D.M. Serum immunoglobulin concentrations of newborn goat kids and subsequent kid survival through weaning. *Small Rumin Res.* 1993; 11(1): 71-77.

12. Torres, A.J., Aguilar, C., Ayin, O.J. Principales causas de mortalidad de cabras criollas en trópico subhúmedo del estado de Yucatán. Memorias de la XI Reunión Nacional sobre Caprinocultura; 1996; Estado de México, México. UACH-AMPCA, 1996: 132-137.
15. Da Silva, F.L.R., De Figueredo, E., Simplicio, A., Barbieri, M.E., De Arruda, A.V., 1993. Parámetros genéticos y fenotípicos para os pesos de caprinos nativos e exóticos, criadas no Nordeste do Brasil, na fase de crescimento. Rev Soc Bras Zootec. 1993; (22): 350-359.
16. Torres, A.J., Aguilar, C., Williams, J., Ortega, P.A. Tasa de mortalidad verdadera por estrato de edad y causa de muerte en un rebaño de cabras criollas en el trópico subhúmedo de Yucatán, México. Rev Biomed. 2001; (12): 11-17.
17. Quiroz, R.G.F., Bouda, J., Núñez, O.L., Medina, M., Yabuta, A. Impacto de la administración y la calidad del calostro sobre los niveles de inmunoglobulinas séricas en becerros. Vet Méx. 1998; 29 (2): 161-166.
18. Vihan, V.S. Immunoglobulin levels and their effect on neonatal survival in sheep and goats. Small Rumin Reserch. 1988; (1): 135-144.
19. Orden, J.A., Ruiz, S., Cid, D., De la Fuente, R. Presence and enterotoxigenicity of F5 and F41 *Escherichia coli* strains isolated from diarrhoeic small ruminants in Spain. Small Rumin Reserch. 2002; (44): 159-161.
20. Abd El Ghany, H., López, A.R., Revilla, V.A., Ramírez, B., Tórtora, J. The relationship between fetal and maternal selenium concentrations in sheep and goats. Small Rumin Reserch. 2007; (73): 174-180.
21. Morand-Fehr, P., Boutonnet, J., Devendra, C., Haenlein, G., Holst, P., Mowlem, L., Capote, J. Strategy for goat farming in the 21st century. Small Rumin Reserch. 2004; 51(2): 175-183.
22. Boyazoglu, J., Hatziminaoglou, I., Morand-Fehr, P. The role of the goat in society: Past, present and perspectives for the future. Small Rumin Reserch. 2005; 60(1-2): 13-23.
23. Aréchiga, C.F., Aguilera, J., Rincón, R.M., Méndez de Lara, S., Bañuelos, V.R., Meza-Herrera, C.A. Situación actual y perspectiva de la producción caprina ante el reto de la globalización. Tropic and Subtropic Agroec. 2008; 9: 1-14.
24. Hernández, J.S., Rodero, E., Herrera, M., Delgado, J.V., Barba, C., Sierra, A. La caprinocultura en la mixteca poblana (México). Descripción e identificación de factores limitantes. Arch Zootec. 2001; 53: 231-239.

25. Dennis, S. Perinatal lamb mortality. *Cornell Vet.* 1972; 63: 253-263.
26. Jonker, F.H. Fetal death: comparative aspects in large domestic animals. *Anim Reprod Sci.* 2004; 82-83: 415-430.
27. García-Pérez, A.L., Moreno, B., Aduriz, G., 2003. Necropsia y toma de muestras de abortos ovinos. *Sitio Argentino de Producción Animal*, p. 1-7. [Revisión 2011 Jun 09]: URL: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_produccion_ovina/produccion_ovina/81-necropsia_y_toma_muestras_abortos.pdf.
28. Anderson, M.L., Andrianarivo, G., Conrad, P.A. Neosporosis in cattle. *Anim Reprod Sci.* 2000; 60-61: 417-431.
29. Smith, M.C., Sherman, D. Urinary System. In: Cann C., editor. *Goat Medicine*. Pennsylvania. 1994; 395-396.
30. Rattner, D., Riviere, J., Bearman, J.E. Factors affecting abortion, stillbirth and kid mortality in the Goat and Yaez (Goat x ibex). *Small Rumin Reserch.* 1994; 13(1): 33-40.
31. Gimeno, A. Micotoxicosis más relevantes en corderos, ovejas y cabras. *Sitio Argentino de Producción Animal*, 2004: 1-3. [Revisión 2011 Jul 01]: URL: http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/intoxicaciones/32-micotoxicosis.pdf.
32. Rodríguez, P.C., Rodríguez, P., Irineu, A.J., Fagundes, H., Correa, B. Aspectos relacionados a ocurrencia e mecanismo de acao de fumonisinas. *Cienc Rural.* 2002; 32(5).
33. Perusia, O.R., Rodríguez, A. Micotoxicosis. *Rev Inv Vet Perú.* 2001; 12(2): 87-116.
34. Peraica, M., Radic, B., Lucic, A., Pavlovic, M. Efectos tóxicos de las micotoxinas en el ser humano. *Bulletin of the World Health Organization.* 1999; 77(9): p. 754-766.
35. César, D., Micotoxicosis. *Plan Agropecuario.* p. 46-50. [Revisión 2011 Jul 01]: URL: http://www.planagro.com.uy/publicaciones/revista/R101/R101_46.pdf.
36. Abarca, M.L., Bragulat, M., Castellá, G., Accensi, F., Cabañes, F.J. Hongos productores de micotoxinas emergentes. *Rev Iberoam Micol.* 2000; 17: S63-S68.
37. Lawlor, P., Lynch, B. Mycotoxins in pig feeds 2: clinical aspects. *Irish Vet Journal*, 2001; 54(4): 172-176.

38. Lawlor, P., Lynch, B. Mycotoxins in pig feeds 1: Source of toxins, prevention and management of mycotoxicosis. *Irish Vet Journal*. 2001; 54(3): 117-120.
39. Wang, E., Ross, P., Wilson, T.M., Riley, R.T. Merrill A, Increases in serum sphingosine and sphinganine and decreases in complex sphingolipids in ponies given feed containing fumonisins, Mycotoxins produced by *Fusarium moniliforme*. *J Nutrition*. 1992; 1706-1716.
40. Tórtora, P.J. Aspectos patológicos de las neumonías de los pequeños rumiantes en México. *Memorias del II Curso Internacional sobre Enfermedades de los Caprinos y Ovinos; 2008 diciembre 1-3; Tequisquiapan (Querétaro) México. Universidad Nacional Autónoma de México, 2008: 62-65.*
41. Tórtora, P.J. Síndrome diarréico en corderos y cabritos. *Memorias del II Curso Internacional sobre Enfermedades de los Caprinos y Ovinos; 2008 diciembre 1-3; Tequisquiapan (Querétaro) México. Universidad Nacional Autónoma de México, 2008: 84-89.*
42. Smith, M.C., Sherman, D. Digestive System. In Cann, C., editor. *Goat Medicine*. Pennsylvania, 1994: 275-354.
43. Smith, M.C., Sherman, D. Respiratory System. In Cann, C., editor. *Goat Medicine*. Pennsylvania, 1994: 247-273.
44. Orden, J.A., Yuste, M., Cid, D., Piacesi, T., Martínez, S., Ruis, S.Q., De la Fuente, R. Typing of the eae and esp B genes of attaching and effacing *Escherichia coli* isolates from ruminants. *Vet Microbiol*. 2003; (96): 203-215.
45. Wani, S.A., Bhat, M., Samanta, I. Epidemiology of diarrhoea caused by rotavirus and *Escherichia coli* in lambs in Kashmir valley, India. *Small Rumin Reserch*. 2004; 52(1-2): 145-153.
46. Muñoz, M., Lanza, I., Álvarez, M., Carmenes, P. Rotavirus excretion by kids on a naturally infected goat herd. *Small Rumin Reserch*. 1994; 14(1): 83-89.
47. Berrios, P., Núñez, F., Celedon, M., Fiegehen, P., Santibañez, M. Detección de Rotavirus en caprinos de San José de Maipo. *Av Cs Vet*. 1988; 3(2): 98-101.
48. Sharma, A.K., Tripathi, B.N., Verma, J.C., Parihar, N.S. Experimental *Salmonella enterica* subspecies *enterica* serovar *Typhimurium* infection in Indian goats: clinical, serological, bacteriological and pathological studies. *Small Rumin Reserch*. 2001; 42(2): 125-134.

49. Castro, H.J.A., Delafosse, A., Porse, I., Ares, M.E., Chartier, C, *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium parvum* infections in adult goats and their implications for neonatal kids. *Vet Rec.* 2005; (157): 623-627.
50. Castro-Hermida, J.A., Pors, I., Poupin, B., Ares, E., Chartier, C. Prevalence of *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium parvum* in goat kids in western France. *Small Rumin Reserch.* 2005; 56(1-3): 259-264.
51. Glenn, S.J. Clostridial enteric diseases of domestic animals. *Clinical Microbiol Rev.* 1996; 9(2): 216-234.
52. Tórtora, P.J. Enfermedades nutricionales. Memorias del II Curso Internacional sobre enfermedades de los caprinos y de los ovinos; 2008 diciembre 1-3; Tequisquiapan (Querétaro) México. Universidad Nacional Autónoma de México, 2008: 108-118.
53. Smith, M.C., Sherman, D. Nutrition and metabolic diseases. In Cann, C., editor. *Goat medicine.* Pennsylvania, 1994; 527-560.
54. Ontiveros, C. Enfermedades clostridiales en ovinos y caprinos. Memorias del Segundo curso sobre las enfermedades de los caprinos y los ovinos; 2008 diciembre 1-3; Tequisquiapan (Querétaro) México. Universidad Nacional Autónoma de México, 2008: 120-127.
55. Webster, A.J.F. Environmental stress and the physiology, performance and health of ruminants. *J Anim Sci.* 1983; (57): 1584-1593.
56. Ramos, A.J., Ferrer, M., Lacasta, D.L., Figueres, A.L., Callejas, C.M. La importancia del calostro para los corderos y cabritos recién nacidos. *Informaciones técnicas.* Dirección General de Desarrollo Rural. Centro de Transferencia Agroalimentaria. 2006.
57. Dennis, S. Perinatal lamb mortality in a purebred Southdown flock. *J Anim Sci.* 1970; 31: 76-79.
58. Dwyer, C.M. The welfare of neonatal lamb. *Small Rumin Reserch.* 2008; 76: 31-41.
59. Dwyer, C.M. Behavioural development in the neonatal lamb: effect of maternal and birth-related factors. *Theriogenology.* 2003; 59: 1027-1050.
60. Park, Y.W., Juárez, M., Ramos, M., Haenlein, G.F.W. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Rumin Reserch.* 2007; 68: 88-113.

61. Jandal, J. Comparative aspects of goat and sheep milk. *Small Rumin Reserch.* 1996; 22: 177-185.
62. Argüello, A., Ginés, R., Capote, J., López, J.L. Composición química y características físicas del calostro caprino. *Vet Arg, Bs As.* 1998; 15(148): 573-578.
63. Lacchini, R., Di Lorenzo, N., Muro, M., Faisal, F., Antinini, A. Evaluación del consumo de forraje en cabras criollas en el último tercio de la gestación. XVI Reunión latinoamericana de Producción Animal. 2000. Montevideo.
64. Jimeno, V., Rebollar, P., Castro, T. Nutrición y alimentación del caprino de leche en sistemas intensivos de explotación. XIX Curso de Especialización FEDNA. 2003: Madrid, España, 2003: 155-178.
65. Ramírez, S., Flores, J., Hernández-Bustamante, J.D., Mejía, A., López, S.B., Osorio, L., Valencia, J.P., Banchemo, G., Terrazas, A., Poindron, P. En las cabras suplementadas con maíz durante los últimos días de gestación se facilita que las crías reconozcan a su madre. V Congreso de Especialistas en pequeños rumiantes y camélidos sudamericanos. 2007. Mendoza, Argentina.
66. Nowak, R., Goursaud, A. Colostrum mediates the development of mother preference by newborn lamb. *Physiol Behav.* 1999; 67: 49-56.
67. Terrazas, A., Robledo, V., Serafin, N., Poindron, P. Goat-kid mutual recognition in the first day after birth are affected by maternal undernutrition in pregnancy. 38 International Congress of the International Society for Applied Ethology 2004, ISAE: Helsinki, Finlandia, 2004: 274.
68. Poindron, P., Terrazas, A., Narro, M.M., Serafín, N., Hernández, H. Sensory and physiological determinants of maternal behavior in the goat (*Capra hircus*). *Hormones and Behavior.* 2007; 52: 99-105.
69. Jubb, Kennedy, Palmer. Liver and biliary system. In Stalker, M., Hayes, M., editor. *Pathology of Domestic Animals.* Elsevier, 2007: 306-307, 370-371.
70. Trigo, T. El complejo respiratorio infeccioso de bovinos y ovinos. *Cienc Vet.* 1987; 4: 1-37.
71. Mellado, M., Hernández, J.R. Ability of androgenized goat wethers and does to induce estrus in goats under extensive conditions during anestrus and breeding seasons. *Small Rumin Reserch.* 1996; 23(1): 37-42.

72. Fernández, A., Hernández, M., Verde, M.T., Sanz, M. Effect of aflatoxin on performance, hematology, and clinical immunology in lambs. *Can J Vet Res.* 2000; 64: 53-58.
73. Edrington, T.S., Kamps-Holtzapple, C., Harvey, R.B., Kubena, L.F., Elissalde, M.H., Rottinghaus, G.E. Acute hepatic and renal toxicity in lambs dosed with fumonisin-containing culture material. *J. Anim Sci.* 1995; 73: 508-51.
74. Marasas, W. Discovery and occurrence of the fumonisins: a historical perspective. *Env Health Perspectives.* 2001; 109(2): 239-243.
75. Perozo, M.F., Ribera, S., Finol, G., Mavárez, Y. Aflatoxinas B1, Selenio y *Saccharomyces cerevisiae* en la respuesta inmune de pollos de engorde. *Revista Científica, FCV_LUZ.* 2003; XIII(5): 360-370.
76. Moss, E., Judah, G., Przybylski, M., Neal, G. Some mass spectarl and NMR analytical studies of glutation conjugate of Aflatoxin B1. *Biochem J.* 1983; 210: 227-233.
77. Chen, J., Goetchius, M., Colin, T., Combs, G.F. Effects of dietary selenium and vitamin E on Hepatic mixed-function oxidase activities and in vivo covalent binding of Aflatoxin B1 in rats. *J Nutr.* 1982; 112: 324-331.
78. Kirkbride, C. Laboratory diagnosis of livestock abortion, I.S.U. Press, Editor. Iowa Sate University, 1990: 260.
79. Loste, A., Ramos, J., Ferrer, L.M., Lostao, M.A., Fernández, A., Figueras, L., Verde, M.T., Marca, M.C. Evaluación del sistema inmunitario en cabritos alimentados con dos tipos de calostro: calostro congelado o tratado con calor. *Producción animal.* 2005, SEOC: Zaragoza, España, 2005: 383-385.
80. Godden, S.M., Smith, S., Feirtag, JM., Green, L.R., Wells, S.J., Fetrow, J.P. Effect of on-farm commercial batch pasteurization of colostrum on colostrum and serum immunoglobulin concentration in dairy calves. *J of Dairy Science.* 2003: 86: 1503-1512.
81. Shewen, P.E., Wilkie, B. Citotoxin of *Pasteurella haemolytica* acting on Bovine Leucocytes. *Infection and Immunity.* 1982; 35(1): 91-94.
82. Hernández, C.R., Aguilar, F. Diagnóstico de problemas respiratorios en ovinos y caprinos. Segundo curso internacional sobre enfermedades de los caprinos y de los ovinos; 2008 1-3 diciembre: Tequisquiapan (Querétaro) México. 2008: 67-74.

12. ANEXOS

Anexo 1. Matriz de investigación. Tópicos y preguntas de investigación.

TÓPICO DE INVESTIGACIÓN	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	VARIABLES A MEDIR	PARÁMETROS
1. Identificación de las causas de mortalidad en cabritos	<p>1.1 ¿Cuáles son las causas de mortalidad tal y como las percibe el productor?</p> <p>1.2 ¿Cuáles son las causas de mortalidad de acuerdo a los estudios patológicos?</p> <p>1.3 ¿Cuáles de estas condiciones están relacionadas con la mortalidad?</p>	<p>1.1.1 Problemas diarreicos</p> <p>1.1.2 Problemas respiratorios</p> <p>1.1.3 Problemas nutricionales</p> <p>1.1.4 Número de muertos</p> <p>1.2.1 Problemas bacteriológicos</p> <p>1.2.2 Problemas Viroológicos</p> <p>1.2.3 Problemas parasitarios</p> <p>1.2.4 Problemas Nutricionales</p> <p>1.3.1 Problemas ambientales</p> <p>1.3.2 Problemas en Infraestructura</p> <p>1.3.3 Problemas del manejo per se</p> <p>1.3.4 Edad de los cabritos muertos</p> <p>1.3.5 Edad de la madre</p>	<p>Si/No</p> <p>Si/No</p> <p>Si/No</p> <p>Número</p> <p>Si/No</p> <p>Si/No</p> <p>Si/No</p> <p>Si/No</p> <p>Si/No</p> <p>Si/No</p> <p>Si/No</p> <p>Edad en días</p> <p>Primala, Joven o Vieja</p>
2. Relación que guarda la alimentación de las madres con la mortalidad	2.1 ¿Cómo es la alimentación de las madres antes del parto?	<p>2.1.1 Pastoreo en agostadero</p> <p>2.1.3 Complementación en pesebre</p> <p>2.1.2. Alimentación balanceada</p>	<p>Si/No</p> <p>Si/No</p> <p>Si/No</p>
3. Relación que guarda el manejo reproductivo con la mortalidad	3.1 ¿Cómo es el empadre?	<p>3.1.1 Empadre controlado</p> <p>3.1.2 Empadre no controlado</p>	<p>Si/No</p> <p>Si/No</p>
4. Relación que guarda el manejo sanitario con la mortalidad	<p>4.1 ¿Desparasita a sus animales?</p> <p>4.2 ¿Vacuna a sus animales?</p>	<p>4.1.1 Desparasitación interna</p> <p>4.1.2 Desparasitación externa</p> <p>4.2.1 Vacuna contra <i>Brucella</i></p> <p>4.2.2 Otra vacuna</p>	<p>Si/No</p> <p>Si/No</p> <p>Si/No</p> <p>Doble, Triple</p>
3. Relación que guarda el tipo de lactancia con la mortalidad	3.1 ¿Cómo se maneja la lactancia en las granjas?	<p>3.1.1 Tipo de lactancia</p> <p>3.1.2 Edad al destete</p>	<p>Artificial/Natural</p> <p>Edad en días</p>
4. Relación que guarda el tipo de parto con la mortalidad	4.1 ¿Cuál es el tipo de parto?	4.1.1 Tipo de parto	<p>Sencillo,</p> <p>Gemelar,</p> <p>Múltiple</p>
5. Relación que guarda el tipo de alojamiento con la mortalidad	5.1 ¿Cómo son las instalaciones de las granjas?	<p>5.1.1 Hacinamiento</p> <p>5.1.2 Ventilación</p> <p>5.1.3 Tipo de piso</p> <p>5.1.4 Tipo en general</p>	<p>Si/No</p> <p>Buena/Mala</p> <p>Tierra/Cemento</p> <p>Tecnificadas o Rústicas</p>

Anexo 2. Características generales de las granjas caprinas del estudio.

Granja	No. animal	Alimentación	Calendario sanitario	Empadre	Ordeño	Lactancia	Densidad	Instalaciones
101	21 cabras	No balanceada	Sin calendario	Controlado	Manual, sin sellado	Natural	<3 m ² por animal	Rústicas
102	16 cabras	No balanceada	Sin calendario	Controlado	Manual, sin sellado	Natural	<3 m ² por animal	Rústicas
103	50 cabras	No balanceada	Sin calendario	No controlado	Manual, sin sellado	Natural	<3 m ² por animal	Rústicas
104	80 cabras	No balanceada	Sin calendario	Controlado	Mecánico sin sellado	Natural	<3 m ² por animal	Rústicas
105	100 cabras	Balanceada	Con calendario	Controlado	Mecánico con sellado	Artificial calostrado natural	3- 5 m ² por animal	Tecnificadas
106	89 cabras	No balanceada	Sin calendario	No controlado	Mecánico sin sellado	Natural	<3 m ² por animal	Rústicas
107	50 cabras	No balanceada	Sin calendario	Controlado	Mecánico sin sellado	Natural	<3 m ² por animal	Rústicas
108	40 cabras	No balanceada	Sin calendario	Controlado	Manual, sin sellado	Natural	<3 m ² por animal	Rústicas
109	85 cabras	No balanceada	Sin calendario	Controlado	Mecánico sin sellado	Natural	<3 m ² por animal	Rústicas
110	300 cabras	Balanceada	Con calendario	Controlado	Mecánico con sellado	Artificial, calostrado natural	3- 5 m ² por animal	Tecnificadas
111	400 cabras	Balanceada	Con calendario	Controlado	Mecánico con sellado	Artificial, banco de calostro	3- 5 m ² por animal	Tecnificadas
112	90 cabras	Balanceada	Con calendario	Controlado	Mecánico con sellado	Artificial, banco de calostro	3- 5 m ² por animal	Tecnificadas
113	400 cabras	Balanceada	Con calendario	Controlado	Mecánico con sellado	Artificial, banco de calostro	3- 5 m ² por animal	Tecnificadas
114	30 cabras	No balanceada	Sin calendario	Controlado	Manual, sin sellado	Natural	<3 m ² por animal	Rústicas
115	40 cabras	No balanceada	Sin calendario	No controlado	Manual, sin sellado	Natural	<3 m ² por animal	Rústicas