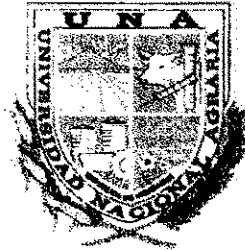


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
UNA
SEDE CAMOAPA



TESIS

Diagnóstico reproductivo de vacas destinadas al sacrificio en el rastro municipal de Camoapa, Boaco.

Por:

Farina Zenelia Sándigo Sándigo

Tutor:

Ing. Luis Guillermo Hernández Malueños MSc.

M.V. Julio López Flores

Octubre, 2005

Camoapa, Nicaragua

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

UNA

SEDE CAMOAPA



TESIS

Diagnóstico reproductivo de vacas destinadas al sacrificio en el rastro municipal de Camoapa, Boaco.

Sometida a la Consideración del Honorable Tribunal Examinador de la Universidad Nacional Agraria Sede Camoapa, como requisito parcial para optar al grado de:

MEDICO VETERINARIO

Por:

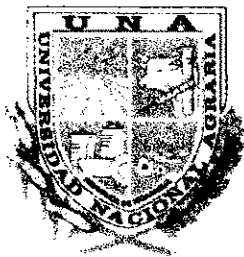
Farina Zenelia Sándigo Sándigo

Tutor: Ing. Luis Guillermo Hernández Malueños MSc.

MV. Julio López Flores

Octubre, 2005

Camoapa, Nicaragua



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
SEDE CAMOAPA

CARTA DE LOS TUTORES

Consideramos que el presente trabajo titulado Diagnóstico Reproductivo de Vacas Destinadas al Sacrificio en el Rastro Municipal de Camoapa, Boaco, reúne todos los requisitos para ser presentado como trabajo de tesis.

La sustentante, Farina Zenelia Sándigo Sándigo desarrolló un extenso análisis sobre el tema que contribuirá a que las autoridades municipales tomen decisiones oportunas a fin de mejorar las condiciones actuales que prevalecen en dicho rastro.

Farina Zenelia ha demostrado mucha dedicación y responsabilidad en el desarrollo del trabajo.

Atentamente,

MSc. Ing. Luis Guillermo Hernández M

Tutor

MV. Julio López Flores

Tutor

Esta tesis fue aceptada en su presente forma por la Universidad Nacional Agraria Sede Camoapa y aprobada por el tribunal examinador como requisito parcial para optar al grado:

MÉDICO VETERINARIO

Miembros del tribunal examinador:



Dr. Otilio González Obando

Presidente



Dra. Varinia Paredes

Secretaria



Ing. Luis Toribio Sequeira

Vocal

TUTORES:



Ing. Luis G. Hernández Malueños MSc.



M. V. Julio López Flores

SUSTENTANTE:



Farina Zenelia Sándigo Sándigo

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios, por permitirme haber culminado mis estudios con salud física y mental, junto a mi familia. A Maria Santísima por interceder por mí y ser mi guía espiritual que me ha acompañado y ayudado a salir siempre adelante.

Al Ing. Msc. Luis G. Hernández M. y el Dr. Julio López F., por dedicarme parte de su valioso tiempo, dotarme con sus conocimientos y ayudarme incondicionalmente para llevar a cabo esta investigación.

A mis padres Obdulio Sándigo M. y Zenelia Sándigo A., por su apoyo incondicional que me han brindado.

A la UNA sede Camoapa, proyectos PACI, al personal docente y administrativo, y todas aquellas personas que estuvieron involucradas en el desarrollo de esta investigación. Además por la ayuda que me facilitaron, los conocimientos y enseñanza que adquirí por parte de ellos para formarme como profesional.

A la alcaldía, en especial al alcalde, por permitir la autorización para que dicha investigación se realizara en el rastro municipal de Camoapa. Así también a todas las personas de la alcaldía que me apoyaron de una u otra forma en mi trabajo de campo, como los matarifes y otros.

A todas aquellas personas que me brindaron su ayuda en los momentos que mas la necesitaba, colaborando con migo para terminar este trabajo investigativo.

DEDICATORIA

Este trabajo investigativo lo dedico con mucho amor y cariño a mis padres:

Obdulio Sándigo Martínez.

y

Zenelia Sándigo Aráuz.

Por el apoyo lleno de amor que siempre me han brindado, tanto económico como moralmente. A pesar de mi simpleza, ellos son el pilar fundamental de mi familia, que me han enseñado los principios y valores que hacen a una persona de bien.

A mis hermanos que estimo y aprecio mucho, por el apoyo y la comprensión que me han brindado:

Abner Obdulio Sándigo S.

y

Ervin Eliseo Sándigo S.

INDICE GENERAL

	Pág.
Resumen	iii
Lista de tablas	iv
Listas de figuras	v
Lista de anexos	vi
I. Introducción	1
II. Objetivos	2
2.1. Objetivo general	2
2.2. Objetivos específicos	2
III. Revisión bibliográfica	3
3.1. Rastro municipal	3
3.1.1. Servicios que presta el rastro	3
3.1.2. Tipos de rastros	4
3.2. Estrés de bovinos	5
3.2.1. Estrés al sacrificio	6
3.2.2. Calidad y contaminación de la carne	7
3.3. Condición corporal	9
3.4. Exploración clínica general	10
3.5. Diagnóstico reproductivo	12
3.5.1. Examen clínico reproductivo de una hembra	12
3.5.2. Diagnóstico de preñez	13
3.5.3. Periodos de gestación	15
3.5.4. Determinación de la edad fetal	17
3.6. Trastornos reproductivos no infecciosos	18
3.6.1. Anafrodisia funcional	18
3.6.2. Cuerpo lúteo persistente	19
3.6.3. Quiste folicular	20
3.6.4. Quiste luteal	21
3.6.5. Malformaciones	22
3.6.6. Metritis y endometritis	23
IV. Materiales y métodos	25
4.1. Ubicación del área de estudio	25
4.2. Descripción del área de estudio	25
4.3. Variables medidas	27
4.3.1. Valoración general de los animales	27
4.3.1.1. Frecuencia respiratoria	27
4.3.1.2. Frecuencia cardíaca	27
4.3.1.3. Temperatura	28
4.3.1.4. Mucosas	28

4.3.1.5. Condición corporal	28
4.3.1.6. Número de partos	28
4.3.2. Diagnóstico de gestación	28
4.3.3. Trastornos reproductivos internos	29
4.3.4. Valoración del feto	29
4.3.4.1. Edad del feto	29
4.3.4.2. Peso del feto	29
4.4. Análisis estadístico	29
4.4.1. Tamaño de la muestra	29
4.4.2. Tipo de análisis	30
V. Resultados y discusión	31
5.1. Valoración general de los animales	31
5.1.1. Frecuencia respiratoria	31
5.1.2. Frecuencia cardíaca	32
5.1.3. Temperatura	32
5.1.4. Mucosas	33
5.1.5. Condición corporal	34
5.2. Información proveniente del productor	36
5.2.1. Número de partos	36
5.2.2. Motivos de descarte según el productor	37
5.3. Diagnóstico de gestación	37
5.4. Trastornos reproductivos internos	38
5.5. Valoración del feto	40
5.5.1. Edad del feto	40
5.5.2. Peso del feto	41
5.6. Estrategias de mejora	42
5.6.1. Sobre el manejo	42
5.6.2. Sobre el control sanitario antes y post mortem	43
5.6.3. Sobre las condiciones higiénicas generales	45
VI. Conclusiones	47
VII. Recomendaciones	48
VIII. Bibliografía	49
IX. Anexos	54

SÁNDIGO SÁNDIGO, F. Z. 2005. Diagnóstico reproductivo de las vacas destinadas al sacrificio en el rastro del Municipio de Camoapa. Tesis, Médico Veterinario. Universidad Nacional Agraria Sede Camoapa.

Palabras claves: Camoapa, Rastro, vacas, sacrificio, diagnóstico, patologías.

RESUMEN

La investigación se realizó en el rastro municipal del municipio de Camoapa departamento de Boaco. Los objetivos fueron: Diagnosticar el estado reproductivo y patológico de vacas destinadas al sacrificio en el rastro municipal de Camoapa y proponer estrategias que permitan un adecuado control reproductivo de las mismas.

Se evaluó una muestra de 145 animales (por un período de tres meses y medio) que equivalen al 25 % del total de hembras que son sacrificadas anualmente en el rastro municipal.

El trabajo consistió en visitar el rastro municipal para realizar el examen clínico general a las vacas que serían sacrificadas, identificando los diferentes trastornos reproductivos, así como la edad y peso del feto de las vacas preñadas. Se realizó un examen clínico general, en donde se determinó la triada clínica (frecuencias respiratoria, cardíaca y temperatura), revisión de mucosas y condición corporal. También se realizó el diagnóstico de gestación a través de la palpación rectal el día antes de la matanza y la observación directa, post mortem, al aparato reproductor.

Al mismo tiempo se utilizó un formulario que permitió obtener información sobre aspectos de importancia que contribuyeron a enriquecer la información, tales como: causa de la venta o descarte del animal (económicos, problemas reproductivos) y otros.

La valoración general de los animales evaluados indica que a este rastro municipal llegan animales normalmente sanos sin embargo hay presencia de animales con altas frecuencias respiratorias, cardíacas y elevadas temperaturas. El 14.5 % y 1.4 % se encontraron con la mucosa vaginal de color pálida e icterica respectivamente, resultados que se atribuyen al alto grado de garrapatas observadas en las vacas destinadas al sacrificio.

El 79.3 % vacas presentan menos de 4 partos por lo que son considerados como animales jóvenes, aptos a la reproducción. Este dato se atribuye a los motivos de descarte reflejado por los productores, siendo de mayor relevancia los problemas reproductivos (quistes foliculares: 30.55 %), económicos y otros. Además es importante señalar la falta de asistencia técnica a pequeños productores, lo que indica que en las fincas no se lleva ningún control reproductivo del hato.

El 48.3 % de las vacas evaluadas resultaron gestadas y el 57.1 %, 27.1 % y 15.7 % fueron sacrificadas en el segundo, primer y último tercio de la gestación respectivamente, encontrándose un máximo en la edad fetal de 252 días, faltando pocos días para un posible parto, lo que indica un alto porcentaje de vacas sacrificadas culminando su período de gestación.

Los resultados permiten proponer estrategias de mejora en las condiciones de manejo, sobre el control sanitario antes y post mortem y sobre la higiene general del rastro: disminuir el manejo que provoca estrés en los animales ante mortem, mejorar el control sanitario del animal a sacrificar y de la carne a distribuir al consumidor, mejorar las condiciones básicas de las instalaciones.

LISTA DE TABLAS

Tabla	Pág.
1. Frecuencia respiratoria de vacas destinadas al sacrificio, en el rastro municipal de Camoapa.	31
2. Frecuencia cardiaca de las vacas destinadas al sacrificio, en el rastro municipal de Camoapa.	32
3. Temperatura corporal de las hembras destinadas al sacrificio, en el rastro municipal de Camoapa.	33
4. Coloración de la mucosa encontrada en las vacas destinadas al sacrificio, en el rastro municipal de Camoapa.	34
5. Condición corporal encontrada en las vacas destinadas al sacrificio, en el rastro municipal de Camoapa.	35
6. Número de parto que presentaron las vacas destinadas al sacrificio, en el rastro municipal de Camoapa, según la información del productor.	36
7. Motivos de descarte por el cual las vacas fueron destinadas al sacrificio, en el rastro municipal de Camoapa, según la información del productor.	37
8. Estado reproductivo que presentaron las hembras destinadas al sacrificio, en el rastro municipal de Camoapa.	38
9. Patologías reproductivas encontradas en las vacas destinadas al sacrificio, en el rastro municipal de Camoapa.	39
10. Edad fetal en días, encontrada en vacas preñadas destinadas a la matanza, en el rastro municipal de Camoapa.	40
11. Peso fetal en gramos, encontrado en vacas preñadas destinadas al sacrificio, en el rastro municipal de Camoapa.	41

LISTA DE FIGURAS

Figura	Pág.
1. Área de espera a la sala de matanza. Rastro municipal de Camoapa.	26
2. Prototipo de la condición corporal de los animales destinados al sacrificio, en el rastro municipal de Camoapa.	35
3. Diferentes edades encontradas en los fetos de vacas destinadas al sacrificio, en el rastro municipal de Camoapa.	40
4. Cervicitis en vacas destinadas al sacrificio en el rastro municipal de Camoapa.	61
5. Quiste folicular observado en vacas destinadas al sacrificio en el rastro municipal de Camoapa.	61

LISTA DE ANEXOS

Número	Pág.
1. Hoja de campo N° 1.	54
2. Clasificación de la condición corporal medida en grados con sus principales características.	55
3. Formulario.	57
4. Hoja de campo N° 2.	58
5. Gráficos para las variables: coloración de la mucosa, motivos de descarte, estado reproductivo y patologías reproductivas.	59
6. Figuras sobre patologías reproductivas observadas post mortem en vacas destinadas al sacrificio en el rastro municipal de Camoapa.	61

I. INTRODUCCION

Los rastros constituyen un servicio público que en la administración municipal está a cargo del órgano responsable de la prestación de los servicios públicos. Tiene como objetivo principal proporcionar instalaciones adecuadas para que los particulares realicen el sacrificio del animal mediante los procedimientos más convenientes para el consumo de la población.

La mayoría de los rastro municipales en Nicaragua, son deficientes tanto en higiene como en instalaciones y personal, principalmente en instalaciones. Los rastros municipales, no cuentan con lugares adecuados para la llegada de sus animales; estos animales van a ser sacrificados en diferentes tiempos, al día siguiente o en ese mismo momento; esos corrales están llenos de basura, a veces están inundados, y con animales enfermos juntos con sanos.

No existe control con relación al tipo de animales que es destinado al sacrificio y se encuentran animales de descarte, jóvenes y en algunos casos con características que los hacen aptos para la reproducción.

Debido a la poca investigación existente y la falta de inspección sanitaria presente en el rastro municipal de Camoapa, se considera de importancia la realización del presente estudio, que permitirá conocer el estado general de los animales que son destinados al sacrificio. Asimismo se realizará un diagnóstico clínico reproductivo integral de cada una de las vacas que llegan al rastro, con la finalidad de identificar las patologías reproductivas más comunes que presentan dichos animales.

El estudio dará pautas para mejorar el control higiénico sanitario de las instalaciones y el manejo antes y post mortem de los animales destinados al sacrificio para su posterior consumo por la población, asimismo contribuirá a que las autoridades municipales tomen medidas de control para evitar el contagio de enfermedades.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Evaluar clínicamente el estado reproductivo de vacas destinadas al sacrificio en el rastro municipal de Camoapa, contribuyendo a la creación de control de matanza.

2.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar clínicamente el estado reproductivo de las vacas que llegan al rastro municipal, mediante la palpación rectal y observación de órganos pos-mortem.
- Determinar las principales patologías reproductivas que presentan las vacas destinadas al sacrificio en el rastro municipal de Camoapa.
- Proponer estrategias que permitan un mejor control higiénico sanitario, antes y pos mortem del proceso de matanza.

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. Rastro municipal

Según el INAP (1987), el rastro municipal comprende las instalaciones físicas propiedad del municipio, que se destinan al sacrificio de animales que posteriormente serán consumidos por la población como alimento. Para permitir la matanza de animales en el municipio, realizada en un lugar apropiado, generalmente comprende de áreas destinadas a los corrales de desembarque y de depósito, así como a la matanza. Además debe constar con el personal, equipo y herramientas necesarias para su operación.

El mismo autor indica, que el corral de desembarque está destinado a recibir el ganado que va ha ser sacrificado. El corral de depósito sirve para guardar el ganado que, habiendo cumplido con los requisitos de propiedad y sanitarios, esta debidamente preparado para el sacrificio. En la sala de matanza se realiza el sacrificio, la extracción de vísceras y el corte de carne.

Los rastros constituyen un servicio público que tradicionalmente ha sido prestado por los municipios, aunque en la mayoría de los casos en forma deficiente y en lugares poco adecuados. Desde el punto de vista higiénico y sanitario, el rastro debe reunir las condiciones mínimas necesarias para que en el sacrificio de los animales se garantice la sanidad del producto. Debido a esto se debe realizar la inspección a los animales próximos a sacrificar y sobre las carnes a distribuir.

3.1.1. Servicios que presta el rastro

Según el INAP (1987), el servicio público del rastro se presta mediante instalaciones, equipos y herramientas, que junto con el personal y los servicios adicionales, comprende los elementos básicos para la operación de estas unidades. La prestación de este servicio permite:

- Proporcionar a la población carne que reúna las condiciones higiénicas y sanitarias necesarias para el consumo humano.
- Controlar la introducción de animales a través de su autorización legal.
- Realizar una adecuada comercialización y suministro de carne para el consumo humano.
- Lograr un mejor aprovechamiento de los subproductos derivados del sacrificio de animales.
- Racionalizar el sacrificio animal, protegiendo el desarrollo de las especies.
- Generar ingresos derivados del cobro de cuotas por el sacrificio de animales.

Los servicios se clasifican en ordinarios y extraordinarios. Los ordinarios son aquellos que se proporcionan normalmente en el rastro y esta encaminado al cumplimiento de las siguientes actividades:

- Recibir en los corrales el ganado en pie.
- Encerrar los animales por el tiempo reglamentario para su sacrificio.
- Hacer el degüello y eviscerado.
- Vigilar el estado sanitario de la carne.
- Proporcionar el servicio de vigilancia.
- Facilitar el transporte sanitario de las canales.

Los servicios extraordinarios se derivan de los servicios normales del rastro y se proporcionan de manera adicional, por mencionar algunos: la alimentación del ganado en los corrales, el encierro de animales en el corral de depósito y otros.

3.1.2. Tipos de rastros

Según INAP (1987), se clasifican de acuerdo al tipo de actividad que realizan, por el equipamiento y la finalidad para las que fueron creados. Los mas comunes son los rastros tipo inversión federal (TIF) y los rastros tipos inspección de la secretaría de salud (TSS).

Los rastros TIF, son aquellos que además de prestar los servicios básicos que proporcionan los rastros TSS, permiten la industrialización de los productos derivados de la carne. Este tipo de rastro opera para que sus productos se destinen a la comercialización en grandes centros urbanos y a la exportación, razón por la cual la inspección sanitaria se realiza sobre la carne y en los procesos de industrialización. La ventaja de estos rastros es que el animal es mejor aprovechado, sin embargo, su operación requiere necesariamente de instalaciones y maquinarias especializadas cuyos costos son bastantes elevados.

Los rastros TSS, se conocen comúnmente como rastros municipales. La operación de estos rastros se lleva a cabo mediante procedimientos muy simples, por lo que el equipamiento que requiere para su funcionamiento es muy elemental. Además tiene la ventaja de que con pocos recursos y mediante procedimientos sencillos asegura la prestación de servicio público. Se caracteriza por el equipamiento y servicio que proporciona, así como el tipo de inspección que se lleva a cabo. Las funciones y actividades que comprenden son:

- **Matanza**, en ella se realiza el degüello y eviscerado de los animales, corte de cuernos, limpia de pieles y lavado de vísceras.
- **Manejo de canales**, consiste en el corte de la carne.
- **Comercialización directa**, en donde se expanden los productos derivados del sacrificio del ganado.

3.2. Estrés de bovinos

Según Radostits, *et. al.* (2002) el estrés es un estado de afección general que aparece a consecuencia de la aplicación prolongada de factores estresantes, que son factores ambientales que estimulan respuestas homeostáticas, fisiológicas y de comportamiento que superan lo normal.

En vacas expuestas a diversas condiciones de estrés, el ritmo respiratorio comienza a elevarse antes que la temperatura rectal. La alta humedad cumple un papel fundamental debido a que reduce en forma notoria la pérdida por evaporación (Don Durant, 1991).

La tranquilidad puede ser alterada por el hombre y otros animales, es suficiente para causar temor y desencadena respuestas de estrés en los animales, y se cree que es una de las causas importantes de enfermedades relacionadas con el estrés en los mismos. Así como también son causa de estrés el transporte, la introducción en el matadero, en el que existen factores adicionales que causan temor, como los ruidos y olores, que probablemente provocan un gran estrés por los motivos mencionados (Radostits, *et. al.* 2002).

3.2.1. Estrés al sacrificio

Según Grandin, (2000) el manejo gentil en facilidades bien diseñadas minimiza los niveles de estrés, mejora la eficiencia y mantiene una buena calidad de carne. El manejo tosco o equipo pobremente diseñado va en perjuicio tanto del bienestar animal como de la calidad de la carne.

Cada procedimiento extra de manejo genera más estrés y hematomas, los que tienen un efecto negativo que interviene en la calidad de la carne. La eliminación de procedimientos innecesarios en el rastro, reduce el estrés. (Bray, *et. al.* 1989, citado por Grandin, 2000).

Las observaciones en muchos rastros indican que el equipo ruidoso incrementa la excitación y estrés. El ganado que permanece durante la noche en patios ruidosos cerca del lugar de desembarque es más activo y presenta mayor número de hematomas en comparación con el ganado proveniente de corrales tranquilos (Eldridge, 1988, citado por Grandin, 2000).

Mucha gente interesada en el bienestar del ganado se preocupa de que los animales vean o huelan la sangre. El ganado se frena y olfatea la sangre en el piso, el lavar la sangre facilita el movimiento. El frenarse puede deberse a una reacción a lo nuevo (Grandin, 2000).

Según Radostits, *et. al.* (2002) el transporte por carretera durante periodos prolongados de tiempo, y sobre todo con condiciones climáticas adversas y en situaciones de hacinamiento,

se considera un factor estresante importante que se acompaña de un incremento en la incidencia de enfermedades infecciosas en todas las especies de animales de ganadería.

Según la ORAP s.f. el transporte del ganado es sin lugar a dudas la etapa mas estresante y peligrosa en toda la cadena de operaciones entre la finca y el matadero, y contribuye significativamente al maltrato del animal que repercute en la pérdida notable de calidad y producción de carne. Entre los efectos de transporte y movimiento incluyen hematomas, fallo cardiaco, insolación, distensión estomacal, deshidratación, lesiones, estrés en general.

Según Manninger y Mócsy (1970) los efectos del transporte por carretera puede provocar la “enfermedad del transporte de las vaca”, que se observa casi solo en vacas con preñez avanzada, a veces en aquellas que empiezan a lactar y, de manera excepcional en las mejores reses cebadas. La enfermedad guarda relación etiológica con la permanencia en pie o durante horas en camiones muy llenos o calientes y bajo la influencia esencialmente favorable de la preñez avanzada, sobre todo en vacas de edad media. Los síntomas se manifiestan durante los cuatro últimos meses de la preñez y, por lo regular en las primeras 12 horas después de descargar las vacas del medio de transporte, en ocasiones ya durante el viaje y, a veces también 48 horas después de llegar al destino. Comienza con gran inquietud en la mirada y el aspecto, rigidez muscular y sacudidas musculares fibrilares, con envaramiento y rigidez de los miembros posteriores.

3.2.2. Calidad y contaminación de la carne

Según Buxade, (1998), las vacas poseen una gran capacidad para incrementar su peso con rapidez y producir un tipo de canal de buena calidad, con un desarrollo muscular apropiado y obtener canales lo más pesadas posibles, con la mejor conformación, un nivel adecuado de grasa subcutánea (sin exceso) y buena infiltración de grasa intramuscular. El objetivo genérico de la calidad de un producto es la satisfacción del cliente y del consumidor, lo que significa cubrir sus necesidades y exigencias, mantener una regularidad y seguridad de las propiedades del producto.

Cuando el motivo de desecho es como consecuencia del estado sanitario (problemas de fertilidad, escasa producción, etc.), y no se realiza la fase de acabado (corto periodo de ceba), el destino comercial de las canales es la elaboración de embutidos a causa del escaso valor y rendimiento cárnico de la canal y de escasa calidad. Después de la fase de acabado las vacas producen una canal de calidad cuyo destino es la venta en carnicerías (Buxade, 1998).

Se ha indicado que la masa muscular interna de la carne contiene pocos microorganismos o no los contiene en absoluto. No obstante, la contaminación importante se debe a causas externas durante las operaciones de sangría, manipulación y preparación de la canal. Durante la sangría, el desuello y la formación de la canal, los microorganismos poseen principalmente del exterior del animal (piel, pezuñas y pelo) y del tubo intestinal de éste. La superficie externa del animal contiene una gran cantidad y varias especies de microorganismos procedentes del suelo, del agua, de los piensos y del estiércol, así como su propia flora superficial, mientras que en el contenido intestinal se encuentran los microorganismos propios de la flora intestinal (Frazier y Westhoff, 2003).

Los cuchillos, los paños, el aire, así como las manos y la ropa de los operarios pueden actuar como fuentes intermedias de la contaminación. Durante las operaciones posteriores de manipulación de la carne, la contaminación puede tener su origen en las carretillas, en las cajas y en otros recipientes que se utilizan para el transporte de la carne; en otra carne contaminada; en el aire y en el personal. Tanto durante la venta al por menor como en las propias casa particulares, suele tener lugar una contaminación adicional de la carne. En la carnicería, los cuchillos, las sierras, las picadoras, los tajos donde se parte la carne, las balanzas y los distintos recipientes, así como los empleados de la tienda, pueden añadir microorganismos a la carne. En las casas particulares, los recipientes del refrigerador utilizados anteriormente pueden ser causas de contaminaciones por microorganismos capaces de alterar la carne. Como consecuencia de las distintas procedencias de los microorganismos, son muchas las especies microbianas que es posible que contaminen las carnes (Frazier y Westhoff, 2003).

3.3. Condición corporal

Según Gallardo, *et. al.* (2000) la condición corporal se determina utilizando una escala de cinco grados; el grado 1 es cuando el animal es extremadamente flaco, sin reserva de grasa de ningún tipo, con un pelo de mala calidad. El grado 2 es un animal con mejor pelo, con un poco de músculo en las protuberancias óseas (costillas, alas del ileón, isquion). El grado 3 el animal ya tiene músculos en las protuberancias óseas y desde dorsal se nota un animal ancho en el lomo, sin exceso de grasa. En el grado 4 es un animal gordo aunque no obeso, a diferencia del grado cinco que es un animal obeso. (Ver anexo 2).

En los sistemas de evaluación de la condición corporal se le asigna valores números a los animales basándose en la cantidad de tejido corporal que cubre a los procesos óseos de las regiones lumbar, pélvica, las costillas y de la base de la cola (Weaver, 1991).

Según Kunkle y Sand (1990), la condición corporal del ganado bovino no es difícil de calificar. En primer lugar se determinan las áreas del animal de mayor utilidad (valor) en la evaluación de la condición corporal. Los depósitos grasos son visibles en el dorso, la base de la cola (región sacra), las caderas (hueso del ileon), puntas del anca (hueso isquion) y costillas. El estado de llenado del animal, el ayuno o la preñez pueden cambiar la apariencia del ganado en estado de carnes moderado, especialmente sobre las costillas o al frente de las caderas. Cabe recordar que cualquier sistema de evaluación visual varía entre calificadores, sin embargo, no debe variar en más de un punto o grado.

Existen asociaciones entre el valor asignado a la condición corporal, la producción de leche, y la fertilidad. Las vacas delgadas en el momento del parto tienen menores producciones y menores porcentajes de concepción que las que presentan una condición física moderada (Weaver, 1991).

3.4. Exploración clínica general

Según Boddie (1965), en clínica se buscan los medios para relacionar el proceso patógeno con las alteraciones en la salud, llegando a reconocer e identificar las anormalidades en el animal vivo. El diagnóstico se puede definir como el arte de reconocer una enfermedad y distinguirla de otra. Ante un enfermo el clínico realizará un examen preliminar que, caso necesario, se continuará con un reconocimiento detallado de los sistemas y órganos que integran al individuo. Los métodos de exploración clínica son los siguientes: inspección, palpación, percusión, auscultación, exploración por medio del olfato y los análisis de laboratorio. La finalidad del examen físico y la inspección general es evaluar el animal como un todo y poder determinar que sistemas está afectados o alterados, para posteriormente proceder al examen particular o específico de cada uno de los aparatos en cuestión.

3.4.1. Inspección general

La inspección se lleva a cabo tanto de lejos como de cerca. Se deben anotar movimientos, posiciones, actitudes anómalas y las particularidades que se observan. Además se debe tomar en cuenta el sensorio normal del animal (alerta y atento a los cambios del entorno). Siempre en la inspección es prudente determinar la condición corporal, que se realiza atizando una escala de cinco grados, utilizando valores numéricos para cada uno de estos (Gallardo, *et. al.* 2000).

3.4.2. Examen físico general

Según Boddie (1965), para la realización de este examen, es importante conocer los signos vitales normales del animal: frecuencia respiratoria, pulso, temperatura, revisar las mucosas, los ganglios linfáticos, la elasticidad cutánea y la realización de algunas pruebas generales según lo que presente el animal.

- **Frecuencia Respiratoria:** La profundidad de la respiración se determina observando el movimiento de las costillas, específicamente en la zona de unión costo-condral, del lado derecho del animal y se debe tomar por un tiempo de un minuto. La frecuencia de los movimientos respiratorio varía en los animales en relación a su tamaño y su edad: en terneros la frecuencia respiratoria por minuto (Fr. / min.) varía de 15-25; en bovino adulto entre 15-20 Fr. / min. Y en vacas lecheras varías de 26-50 Fr. / min. Cuando hay presencia de fiebre, como consecuencia de los procesos metabólicos que le son propios, la respiración es siempre más acelerada.
- **Pulso:** La frecuencia del pulso se localiza principalmente en la arteria facial en el arco externo de la mandíbula (arteria maxilar externa), de preferencia el examinador se localiza detrás de la cabeza del animal y percibe ambas arterias, una con cada mano y la fija con los dedos. La frecuencia del puso también se determina en un minuto, siendo en bovino adulto de 50-80 pulso / min. Es interesante observar la relación que existe entre la frecuencia del pulso y la respiración. En condiciones normales existe una proporción definida de 1:3, lo cual puede variar hasta 1:5 según la especie.
- **Temperatura:** En los animales domésticos la medición de la temperatura se efectúa introduciendo un termómetro en el recto. La punta metálica del termómetro debe estar adosada e inclinada a la mucosa del recto y el tiempo de permanencia es de un minuto. Los animales domésticos no tienen temperaturas definidas, ya que se encuentran amplias variaciones aun en condiciones fisiológicas, en terneros la temperatura oscila entre 38.5 – 39.5 °C. y en bovino adulto varía de 38.0-39.0 °C (Radostits, *et. al.* 2002).
- **Mucosas:** En la mucosa se determinan varios parámetros: el color, la humedad y la presencia de lesiones o hemorragias. En la cabeza se revisa las mucosas oculares y luego la mucosa bucal. Luego se examina la mucosa vaginal que debe ser evaluada en la hembra. El color normal de las mucosas es rosado. Los colores anormales puede ser pálido, demasiado rojo, amarillo, café, azul – violáceo.

3.5. Diagnóstico reproductivo

3.5.1. Examen clínico reproductivo de una hembra.

Según Derivaux (1975), un diagnóstico reproductivo, requiere del examen sistemático de cada uno de los órganos del aparato genital, una anamnesis y finalmente la toma de muestras sanguíneas, uterinas y vaginales. El animal debe en primer lugar, presentar suficientemente desarrollados los caracteres de feminidad, los labios vulvares deben ser regulares, el clitoris libre y no cubierto por secreciones purulentas.

El mismo autor, dice que cada órgano que compone el aparato genital será examinado minuciosamente: su forma, su consistencia, las dimensiones, sus relaciones y anomalías serán perfectamente determinadas. Este examen se practicará siguiendo un orden bien definido, sistemático, con el fin de evitar toda omisión. El cuello uterino es fácilmente reconocible por su consistencia y forma cilíndrica, particularmente en la vaca, en la que se encuentra situada sobre el suelo de la pelvis. Se continúa sobre el cuerpo uterino el cual no tarda en bifurcarse, prolongándose doble los cuernos uterinos que avanzan hacia la extremidad anterior hasta desembocar en el oviducto, palpable en el espesor del borde anterior del ligamento ancho.

El ovario se reconoce fácilmente al final del oviducto. Para la exploración de los ovarios se recomienda seguir los cuernos uterinos hasta su extremidad anterior, o bien atrapándolos en el borde anterior de la pelvis en la vaca. Una vez encontrado el ovario, el dedo pulgar recorre toda la superficie, precisando su forma, consistencia, volumen y percatándose de la presencia de folículos o de cuerpo lúteo. El folículo se identifica por su pared delgada, por la sensación de fluctuación. En la vaca el cuerpo amarillo produce en la superficie del ovario una clara protuberancia separada de la misma por un surco manifiesto (Derivaux, 1982).

Fuera del estado de gestación los cuernos uterinos son simétricos, duros y consistentes, contraídos en la fase folicular y mucho mas flácidos y sin tonicidad en la fase luteínica

(Derivaux, 1975). Según Wattiaux, s.f. el útero es un órgano muscular, capaz de una expansión enorme para alojar un feto en crecimiento.

Primeramente se limpian los labios vulvares para luego reinvertirlos hacia el exterior y poder observar las anomalías presentes, la existencia de desgarros, fistulas retro vaginales o tumores y para precisar el grado de desarrollo del clítoris, el cual se encuentra inflamado y muy saliente en casos de free martinismo (Derivaux, 1975). Según Bearden y Fuquay (1982), la vagina tiene forma tubular, colapso de paredes delgadas y completamente elástica, con una longitud de 25 a 30 cm en vacas y es el lugar en donde se deposita el semen durante la cópula.

3.5.2. Diagnóstico de preñez.

El diagnóstico temprano de la preñez es esencial para el manejo reproductivo así como para la producción económica. Es seguido por la práctica tradicional para diagnosticar la preñez: la supresión del ciclo estral (no retorno al estro), además se conocen los métodos clínicos (exploración rectal y técnicas ultra sonográficas) e inmunológicos. La elección del método dependerá de la etapa de gestación, la exactitud, la rapidez del diagnóstico y principalmente depende del costo del examen. (Hafez y Hafez, 2002).

Por tanto, el diagnóstico de preñez por medio de la palpación rectal es el único medio práctico disponible para la mayoría de los ganaderos en la actualidad (Bearden y Fuquay, 1982), el que se describirá a continuación, en donde se detallará la palpación de estructuras y el diagnóstico diferencial, pues la preñez es la principal causa de aumento del útero, pero no es la única.

3.5.2.1. Palpación de estructuras

La mayor parte de diagnósticos se basan en el útero y en su contenido. También es importante el grosor y tono de la pared uterina, que se torna más gruesa conforme avanza la gestación y es muy elástica al tacto, comparándola con el útero de una vaca vacía.

Según Bearden y Fuquay, (1982), la sintomatología o característica en que se basa el diagnóstico de preñez por medio de la palpación rectal son:

Palpación a los 35 y 50 días: en este periodo se pueden identificar los siguientes aspectos: útero en el piso de la pelvis (excepto vacas grandes con aparato reproductor aumentado) ligero aumento del cuerno preñado con respecto al no preñado (asimetría). Se detecta un bulto dorsal en el área del cuerpo uterino. Adelgazamiento de la pared uterina, que se siente llena de líquido. Posible deslizamiento de la membrana. Presencia del cuerpo lúteo en el ovario, adyacentes al cuerno que contiene al amnios.

Palpación a los 60 días: el cuerno preñado estará ligeramente caído sobre el borde de la pelvis, sintiéndose como un balón lleno de agua. Las membranas se pueden deslizar en ambos cuernos, al coger la pared uterina entre el dedo índice y el pulgar de manera suave. Se puede rebotar el feto al frotar la mano sobre la curvatura externa del cuerno uterino o al presionarlo. El cuerno preñado tendrá un diámetro de 6.5 a 7.6 cm. y el abultamiento ya no será detectable.

Palpación a los 90 días: el útero se colgará bastante, más allá del borde pélvico y tendrá un diámetro de 8 a 10 cm. El feto se podrá palpar con facilidad. Aún se puede alcanzar el ovario adyacente al cuerno preñado y palpar el cuerpo lúteo.

Palpación a los 120 días: el útero estará bastante colgado hacia el borde de la pelvis y tendrá un diámetro aproximado de 12 cm. El feto se podrá palpar fácilmente, identificando las partes anatómicas del mismo. Sentirá la presencia de pequeños placentomas y difícilmente se alcanzarán los ovarios (Bearden y Fuquay, 1982). Además se puede detectar el pulso de la preñez en la arteria uterina media, en el lado derecho, cerca del borde delantera de la pelvis, la que aumenta proporcionalmente según avanza la gestación. (Pardo y Saelzer 2003).

Palpación a los 150 días: las manifestaciones son semejantes a las del mes anterior, pero es muy difícil palpar el útero, debido a que estará más colgado sobre la cavidad abdominal y

la cervix se localiza en el borde de la pelvis. Se pueden identificar los placentomas sobresalientes del tamaño de los ovarios aproximadamente (Bearden y Fuquay, 1982).

Palpación a los 170 a 230 días: el útero comienza a regresar la cavidad pélvica y se pueden palpar delante de la pelvis, no siendo posible para el feto. La cervix se encontrará en el borde de la pelvis, pudiéndose doblar sobre el borde de la misma (Bearden y Fuquay, 1982). Los placentomas varían de tamaño y pueden ser difíciles de palpar, debido a la dureza de la pared uterina. Habrá un pulso fuerte de preñez en la arteria uterina media (Pardo y Saelzer, 2003).

Palpación a los 230 a 280 días: el feto estará lo suficientemente grande como para que se pueda palpar atrás con la mano. Por lo general las estructuras palpables en este período son la cabeza y los miembros anteriores. Con frecuencia se pueden detectar los movimientos del feto (Bearden y Fuquay, 1982).

3.5.2.2. Diagnóstico diferencial.

Es importante diferenciar la preñez de enfermedades que también causan aumento del útero como son: Piometra, Metritis, Endometritis (se describirán a continuación), y Fetos momificados.

- **Feto Momificado:** es un estado en el cual el feto muere, resorbiéndose los líquidos y tejidos suaves. Dependiendo de la etapa, la masa puede variar desde semi sólida a una bola sólida. No es difícil diferenciar entre un feto momificado y el de preñez normal de 90 a 120 días, sin embargo, a la palpación se puede sentir el feto momificado y malinterpretado con el de un feto normal (Bearden y Fuquay, 1982).

3.5.3. Períodos de gestación.

Para que se desarrollen los distintos períodos de la gestación, primero se da la fecundación, que embriológicamente significa, la activación de la maduración ovular y la estimulación

del desarrollo embrional. Genéticamente representa la formación del material genético del nuevo individuo, con la unión en una única célula del material hereditario del padre y de la madre (Pardo y Saelzer, 2003).

3.5.3.1. Segmentación

Se denomina segmentación al proceso por el cual el cigoto se divide (división celular) muchas veces sin aumento del citoplasma. Según Cunningham (1999), después que la fertilización ocurre, el embrión se desarrolla dentro del oviducto hasta la fase de mórula, periodo que usualmente es de 4 – 5 días. Cuando el embrión pasa del oviducto hacia el útero, se encontrará una masa de 16 a 32 células dentro de la zona pelúcida, estructura denominada mórula.

3.5.3.2. Diferenciación

Se puede llamar diferenciación al verdadero período del embrión. Es un período en el cual las células se encuentran en el proceso de formación de órganos específicos en el cuerpo del embrión, que incluyen la formación de las capas germinales, membranas extra embrionarias y órganos (Bearden, y Fuquay, 1982)

3.5.3.3. Crecimiento Fetal

Después que se ha completado la diferenciación, el producto de la concepción se llama feto en vez de embrión. El acontecimiento principal en este período es el crecimiento fetal (Bearden y Fuquay, 1982).

Según Hammond, citado por Bocco, *et. al.* (2002), entiende por crecimiento el aumento del peso corporal hasta su estabilización en la edad adulta y por desarrollo las modificaciones que experimentan las proporciones, conformación, composición química corporal y funciones fisiológicas del animal a medida que avanza la edad.

En el primero, segundo y tercer mes, el feto presenta un peso de 2 hasta 300 gramos, la cabeza y miembros son reconocibles, al inicio empieza la placentación y completándose al final del periodo. Presenta un largo occipital – base de la cola de uno hasta 13 centímetros (Saelzer, 2003).

Según Bearden y Fuguay (1982), a los 150 días, empieza la aparición del pelo en los ángulos oculares, labios y luego en los párpados, bordes de las orejas, zona de los cuernos y punta de la cola. Los testículos bajan al escroto y los pezones están formados a la mitad de la gestación. La calcificación de la matriz ósea se inicia aproximadamente a los 70 días, con la formación excesiva de huesos a los 180 días. La formación de los dientes empezará a los 110 días. Según Saelzer (2003) en el cuarto, quinto y sexto mes de preñez, el peso varía de 800 gramos hasta 8 kilogramos, el largo occipital – base de la cola va desde 13 hasta 50 centímetros. Los cascos son diferenciados y coloreados de amarillo. Se completa todas las formaciones.

En el mes siete hay aparición del pelo en los miembros, hasta la articulación del carpo y del tarso. En el mes ocho el feto está cubierto todo de pelo, pero corto y al final de la gestación el pelo es largo y completo. Entre los meses siete y nueve el peso varía de 8 hasta 45 kilogramos. El largo occipital – base de la cola va desde 42 hasta 85 centímetros (Saelzer, 2003).

3.5.4. Determinación de edad fetal.

Fuera de la aparición del pelaje para determinar la edad del feto también se utilizan dos fórmulas sencillas donde lo fundamental es el largo occipito – sacral. A continuación se describirá la fórmula a utilizar en este trabajo: $X = 2.5 (Y + 21)$. En donde X es el número de días de la gestación e Y el largo del occipito – sacral (Pardo y Saelzer, 2003).

Según Hafez (1962), hay dos denominaciones que resultan útiles para definir el crecimiento: en el crecimiento absoluto aumenta continuamente durante todo el desarrollo, pero el crecimiento relativo comienza a disminuir alrededor de la mitad de la preñez.

La frecuencia del crecimiento relativo es más rápida al principio de la gestación que al final. A pesar de que dicho crecimiento es más lento al final de la gestación, más de la mitad del peso total del feto al parto, se gana durante los últimos dos meses, en donde la madre debe tener un incremento de nutrientes para el feto en crecimiento (Bearden y Fuquay, 1982).

La evolución del peso fetal tiene su importancia obstétrica, pues se conoce la ganancia de peso diario por el feto con respecto a los meses de gestación, y poder concluir el peso que el feto puede alcanzar al nacimiento.

- Mes 1 al 5 = 15 gr. En promedio diario.
- Mes 6 y 7 = 150 a 200 gr. Diarios
- Mes 8 y 9 = 400 (hasta 650) gr. Diarios.

3.6. Trastornos reproductivos no infecciosos

3.6.1. Anafrodisia funcional

Derivaux (1975), considera a la anafrodisia funcional como la ausencia de toda manifestación estral en hembras, cuyos ovarios se encuentran aparentemente sanos. Las causas son numerosas. Ciertos factores genéticos y la consanguinidad demasiado estrecha predisponen a la enfermedad. Los estados infecciosos, las carencias alimenticias y otros producen desequilibrios neuroendocrinos que se expresan por una hipo-funcionalidad hipófiso-ovárica.

Derivaux (1982) indica que a la exploración rectal, los ovarios pueden tener un volumen normal o disminuido; generalmente son duros y aplanados, desprovistos de folículos y cuerpos amarillos en su superficie, siendo ovarios inactivos, en reposo. La mucosa vaginal se encuentra seca y pálida. La anafrodisia funcional se diferencia de la hipoplasia sobre por el hecho de existir un desarrollo normal de los órganos genitales. El diagnóstico puede ser establecido hasta que se hayan eliminado las demás causas que ocasionan reposo sexual:

estado de gestación, feto momificado, piometra, cuerpo lúteo persistente, hipoplasia o calores silenciosos.

Según Derivaux (1975), para el tratamiento de dicha enfermedad primeramente se deben aplicar medidas higiénicas y alimenticias. El amasamiento de los ovarios y el útero es siempre recomendable y muy favorable. También se da la aplicación de hormonas como: dietilestibioestrol: 10 a 30 mg. en la vaca. Para la gonadotropina sérica la dosis generalmente recomendada es de 2000 a 3000 U.I en la vaca.

3.6.2. Cuerpo lúteo persistente

El cuerpo amarillo persistente es aquel que conserva una actividad funcional más allá del periodo meta-estral normal. La etiología puede ser un desequilibrio neuro- endócrino o simplemente hormonal en el sentido de una hiperluteinemia, predominio normal de hormona luteinizante en la vaca (Derivaux, 1975).

La persistencia del cuerpo amarillo depende de un exceso del factor lúteo trópico o una insuficiencia del lúteo lítico o de un desequilibrio en sus proporciones. Además se piensa que existe una relación entre la lactación y la permanencia del cuerpo amarillo, ya que las vacas que alimentan a su ternero presentan un periodo de anestro pos-parto mas largo que las que se les somete a un ordeño normal. (Derivaux, 1982).

Según Correa, *et. al* (1990), el cuerpo lúteo persistente ha sido indicado como una consecuencia de alguna alteración uterina inhibitoria al sistema lúteo lítico en donde el contenido uterino inhibe la lúteo lisis. Sin embargo el cuerpo lúteo persistente se puede presentar incluso en ausencia de una infección uterina, ocasionando así el anestro (Martinez, 1998).

Normalmente el cuerpo lúteo persistente es hipertrófico, destacando claramente su volumen sobre el relieve de la superficie del ovario, del que se encuentra separado por un surco muy marcado. Este puede sufrir una degeneración quística, dando lugar a una ligera sensación

de fluctuación, y prestarse por este motivo a confusión con un quiste folicular (Derivaux, 1982).

Sintomatología: la hembra tarda en volver de nuevo a presentar el celo o bien, después de haber sido cubierta, se torna inmediatamente frígida a pesar de no existir gestación, ni piometra, ni feto momificado.

Un estado de anestro prolongado se puede deber también a la presencia de fetos momificados. El tratamiento más racional y más eficaz en vacas, consiste la enucleación del cuerpo lúteo por vía rectal. En algunos casos, el cuerpo amarillo profundamente implantado y fuertemente adherido, es de enucleación difícil; en estos casos se recurre a una inyección previa de estrógenos (20 a 30 mg.) seguida después de 3-4 días por la enucleación, que resultará más fácil (Derivaux, 1975).

No está indicado repetir la enucleación del cuerpo amarillo. Esta a veces puede ir seguida de degeneración quística del ovario (Dawson, citado por Derivaux, 1982).

3.6.3. Quiste folicular (enfermedad del ovario cístico folicular, folículos císticos)

El excesivo crecimiento de los folículos está causado por un funcionamiento endocrino anormal en el que la hormona luteinizante jamás alcanza un nivel suficientemente alto para que lleve consigo la ovulación (Hafez, 1962). Además se considera como factor desencadenante el estrés antes del parto y la predisposición hereditaria (Merck, *et. al.* 2000).

Los folículos císticos son la causa de tres tipos de reacción en el animal: comportamiento continuo de estro (ninfomanía); falta de estro (anestro); y periodos cíclicos de estro que parecen acercarse a la normalidad (Hafez, 1962). En este último el folículo crece e involuciona alternativamente, pero no ovula. Algunas vacas afectadas muestran intensa actividad de monta (ninfomanía), pero la reacción más frecuente que se presentan las vacas

con folículos císticos, en la mayor parte de los casos, es que dejan de presentar estrógeno (anestro) (Hafez y Hafez, 2002).

Los quistes foliculares se originan por una falla ovulatoria de un folículo maduro el que crece y se mantiene en el ovario por un tiempo que excede los 10 días y está relacionado con desórdenes hormonales de origen desconocido (Iturbide, 1987).

En los animales que desarrollan la enfermedad del ovario cístico no se produce ovulación y el folículo dominante continúa aumentando de tamaño. Además, pueden crecer otros folículos y formar quistes múltiples bilateral o unilateral. A simple vista los quistes foliculares son similares a quistes agrandados, variando en tamaño desde 2.5 hasta 6 centímetros de diámetro. Los ovarios afectados generalmente muestran tamaño mayor y forma redondeada, pero su tamaño varía dependiendo del número y tamaño de los quistes. Su superficie es lisa y levemente elevada y de aspecto ampollado (Merck, *et. al.* 2000).

Según Gatica (2003), el quiste folicular se caracteriza por tener paredes delgadas, semitransparente y lisas; además dentro de las paredes contiene un líquido muy claro, con una consistencia fluctuante, a veces en el ovario queda muy poca cantidad de tejido ovárico sano (Derivaux, 1982).

La enfermedad responde fácilmente al tratamiento, sea mecánico (rotura manual) u hormonal. Después de conseguir con éxito la rotura, algunos han recomendado que el ovario se comprima brevemente para reducir la hemorragia al mínimo. En el tratamiento hormonal se recomienda la gonadotropina coriónica humana con la administración de 10.000 unidades USP por vía intramuscular, luego se puede administrar prostaglandinas de nueve a diez días después de la aplicación de gonadotropina (Merck, *et. al.* 2000).

3.6.4. Quiste luteal (Enfermedad del ovario cístico lúteo).

La enfermedad del ovario cístico lúteo se caracteriza por ovarios agrandados que contienen uno o más quistes, cuyas paredes son más gruesas que la de los quistes foliculares debido ha

un revestimiento de tejido lúteo. Se cree que las causas básicas de los quistes lúteos verdaderos son las mismas que para los quistes foliculares, en donde la liberación de hormona luteinizante puede ser algo mayor que cuando se desarrollan quistes foliculares (Merck, *et. al.* 2000).

Los quistes lúteos se reconocen como protuberancias redondeadas, suaves, fluctuantes, que sobresalen de la superficie del ovario. Por lo general, son estructuras únicas (Merck, *et. al.* 2000). Además las paredes son más duras que lo hace menos fluctuante que el quiste folicular (Gatica, 2003).

Al tratar de romper manualmente la estructura cística, el quiste folicular explota o se rompe bajo presión mínima, mientras que el quiste lúteo no puede romperse con una fuerza razonable (Merck, *et. al.* 2000).

Los quistes lúteos contienen en un borde delgado de tejido luteínico, al igual que los quistes foliculares tampoco ovulan y persisten por un periodo prolongado (Hafez y Hafez, 2002).

El cuerpo amarillo alcanza el pleno en los 8 – 14 días del ciclo en la vaca, produciendo sobre la superficie del ovario un abultamiento que esta delimitado por un surco muy manifiesto (Derivaux, 1982).

3.6.5. Malformaciones

- **Hipoplasia Ovárica:** los ovarios se presentan lisos, firmes y no presentan folículos ni cuerpo lúteo (Merck, *et. al.* 2000). Puede ser congénita o hereditaria cuando se habla de hipoplasia ovárica primaria. En vacas, las manifestaciones usuales son: ausencia de ciclo estrual y desarrollo deficiente de las características sexuales secundarias con ubre poco desarrollada, pezones pequeños y de consistencia dura y compacta (Hafez y Hafez, 2002). La hipoplasia secundaria o adquirida, el ovario recupera su funcionalidad cuando se modifican las condiciones del medio (Derivaux, 1975).

- Ovarios quísticos: es causa común de infertilidad en vacas, la que es heredada. Se caracteriza por el crecimiento de uno o más folículos que persisten, con incapacidad de ovulación, que muestran estro irregular y continuo, y con el tiempo se virilizan (Hafez y Hafez, 2002).
- Freemartinismo: es una forma de intersexualidad congénita que ocurre en vaca que pare gemelos heterosexuales. La característica distintiva de una freemartin bovina es la afectación del sistema genital. El animal afectado no muestra estro, y a la palpación rectal el aparato reproductor se nota subdesarrollado; se encuentra una vagina corta y de fondo ciego (Hafez y Hafez, 2002).
- Las malformaciones congénitas del útero: las hay que son incompatibles con toda posibilidad de gestación: hermafroditismo, freemartinismo y otras. Estas anomalías ya sean de carácter congénito o hereditario hace que el pronóstico sea desfavorable, requiriendo la sustitución de los animales enfermos (Derivaux, 1975).

3.6.6. Metritis y Endometritis

Las infecciones uterinas juegan un papel importante en la producción de la esterilidad principalmente en bovinos. La endometritis es una infección caracterizada por la ausencia de pus, sintiéndose la pared uterina gruesa y esponjosa al tacto; a diferencia de la anterior enfermedad, la metritis es una infección del útero con presencia de pus. Esta condición se puede confundir con la preñez de 35 a 40 días. El pus se puede observar en los labios de la vulva y en la cola a nivel donde esta rosa con la vulva, aunque también en el moco estral en forma estral en forma turbia, blanco o como escamas blancas (Bearden y Fuguay, 1982).

Según Derivaux (1982), la metritis evoluciona de forma aguda, inmediatamente después del parto o de forma crónica, estando ligadas a la presencia de bacterias diversas cuya acción patógena puede ser favorecida por ciertas condiciones predisponentes, como trastornos hormonales, pues en la fase luteínica es mucho más propicia para el establecimiento de una infección bacteriana. Otros tantos de factores ocasionales son: intervenciones obstétricas,

retraso en la involución uterina, retención de membranas fetales, relajamiento de la cervix y otros.

Además la metritis es el resultado de la contaminación de las vías reproductivas durante el parto y frecuentemente sigue a un parto complicado (Merck, *et. al.* 2000).

Los trastornos locales se reducen a la emisión de cantidades variables de secreciones uterinas, las que diversan según el germen que las causa, yendo desde el exudado seroso, seropurulento o mucopurulento al exudado purulento. La mucosa cervical está roja, congestionada y edematosa. El diagnóstico se basa en los signos locales y en el examen bacteriológico del exudado uterino, si es posible (Derivaux, 1975).

Tratamiento: en vacas, las inyecciones diarias de penicilina G procainica a una dosis de 20,000 a 25,000 UI/Kg, por vía intramuscular, conduce a unos niveles adecuados uterinos. También el empleo de prostaglandina (PG) F_{2α} o sus análogos a dosis luteolíticas normales, para el tratamiento de endometritis (Merck, *et. al.* 2000).

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1. Ubicación del área de estudio

El presente trabajo se realizó en el rastro municipal de Camoapa, departamento de Boaco, a una distancia de 114 Km. de la capital Managua. El municipio de Camoapa está ubicado en la parte sudeste del departamento de Boaco, su extensión territorial es de 1,478 Km. cuadrados (INEC, 2000 citado por Hernández, 2002), se localiza entre los 12° 23' de latitud norte y 85° 30' de longitud oeste, siendo el de mayor extensión territorial del departamento, limita al norte con el departamento de Matagalpa y el municipio de Boaco, al sur con Chontales, al este con la RAAS y al oeste con el municipio de San Lorenzo (INIFOM, 1995).

Camoapa se encuentra localizado en una zona que corresponde a una parte ondulada y baja que se extiende descendiendo hacia la llanura aluvial del Caribe, con predominancia de una cultura productiva ganadera y donde la tenencia de la tierra esta orientada hacia haciendas de ganadería extensiva, como característica de este territorio (INIFOM, 1995).

Desde el año 1982, el rastro municipal se encuentra ubicado en el costado norte de la ciudad de Camoapa. El rastro posee una extensión de 0.699 hectáreas, de la cual una parte es ocupada por la sala de matanza, otra por el corral y el resto es patio cubierto de pasto, lugar donde se destina para los deshechos. Los animales destinados al sacrificio provienen de diferentes comarcas del municipio (Toledo, 2005).

4.2. Descripción del área de estudio

En la actualidad las condiciones de higiene en el rastro municipal no son las adecuadas, existe alumbrado eléctrico pero no hay agua potable, que es indispensable en un lugar de matanza. En el verano el agua llega en pipas de 500 glns con una frecuencia de 2 veces por semana (1,000 gln/ semana) y en el invierno se recoge agua de lluvia en un tanque rústico. No existen pediluvios sanitarios en la entrada (Toledo, 2005).

Los animales que van a ser sacrificados, llegan al rastro municipal el día antes de la matanza por la tarde (antes de las 5:00 PM), pasando una restricción de alimentos 12 horas antes del sacrificio, debido a que ellos quedan encorralados y atados hasta el día siguiente. Entre más cerca de la sala de matanza amarren los animales, así mismo será el orden en que son sacrificados (Toledo, 2005).



Fig. 1. Área de espera a la sala de matanza. Rastro municipal Camoapa.

El método de matanza que practican los matarifes es el degüello, luego hacen fuerte presión sobre la región torácica para ser desangrados mas rápidamente y los animales no son aturdidos antes de este proceso .La matanza empieza a las 4:00 AM, en donde entran los primeros 4 animales, debido a que en dicho lugar solo hay disponibles 4 postes de espera, pero a veces entran hasta 6 animales. A la hora de la matanza separan las vísceras de la carne y la mayoría de los casos los depositan en barriles metálicos partidos por la mitad. Después del destace los dueños de las vacas transportan la carne del rastro al mercado municipal, en vehículos particulares. Es importante reconocer que al momento de la matanza no controlan la entrada de personas ajenas a dicho proceso, ni la entrada de animales (mascotas, entre otros).

Existen 20 personas patentadas para el comercio de carne en el municipio de Camoapa, las que pagan un valor de C\$ 1,500.00 (Un mil quinientos córdobas) por cada patente que renuevan cada año con derecho a matar 5 animales por mes como máximo, además que pagan una boleta de C\$ 120.00 (Ciento veinte córdobas) por cada animal que van a sacrificar. La cantidad de reses sacrificadas por mes varía; para el año 2004 el total de

animales defaenados fue de 588 en todo el año (579 hembras + 9 machos), con un promedio mensual de 49 reses, con apenas el 1.55 % de animal macho sacrificado (Toledo, 2005).

4.3. Variables medidas

4.3.1. Valoración general de los animales

El trabajo consistió en visitar el rastro municipal por las tardes (4:00 PM), para realizar el examen clínico general a las vacas que serían sacrificadas el día siguiente, y por las madrugadas (4:00 AM.), para identificar los órganos reproductivos y observar trastornos presentes en los mismos, así como identificar la edad y peso del feto de las vacas preñadas.

Se realizó un examen clínico general, en donde se hacía la triada clínica (frecuencia respiratoria, cardíaca y temperatura), revisión de mucosas, condición corporal. Para recolectar esta información se utilizó la hoja de campo N° 1 en el Anexo 1.

4.3.1.1. Frecuencia respiratoria

Se midió por medio del movimiento respiratorio observado en las costillas, específicamente a nivel de la unión costo condral, contando los mismos por un período de un minuto. Esta actividad se realizaba el día antes de la matanza.

4.3.1.2. Frecuencia cardíaca

Se medía un día antes de la matanza, haciendo uso del estetoscopio ubicado en los espacios intercostales cuarto y quinto, debajo del músculo tríceps, al lado izquierdo de la caja torácica por un período de un minuto.

4.3.1.3. Temperatura

Se medía un día antes de la matanza a través de un termómetro rectal por un período de un minuto.

4.3.1.4. Mucosas

Un día antes de la matanza se revisaba la mucosa vaginal de las vacas evaluadas para detectar problemas sistémicos. Se dio la codificación 1, 2 y 3 para la coloración rosada, pálida e ictericia respectivamente para efectos de análisis estadístico.

4.3.1.5. Condición corporal

Se determinaba un día antes de la matanza utilizando la escala del 1 – 5 de clasificación de la condición corporal (Score) medida en grados (Gallardo, *et. al.*, 2000). Anexo 2.

4.3.1.6. Número de partos

Se realizó a través de formulario anexo a la hoja de compra (Anexo 3), la que se aplicó a los dueños de los animales sacrificados, estos fueron llenados en la alcaldía municipal en el momento que los matarifes compraban dichos animales. Al mismo tiempo se obtuvo la información proveniente del productor, sobre los motivos de descarte.

4.3.2. Diagnóstico de gestación

Se realizaba a través de la palpación rectal el día antes de la matanza y la observación que se hacía al útero post mortem.

4.3.3. Trastornos reproductivos internos

Debido a la presencia de dos estados reproductivos diferentes en el estudio, vacas gestantes y vacas vacías, se procedió a determinar los trastornos reproductivos (causas infecciosas y no infecciosas) que llegan al matadero municipal, a través de la observación y palpación rectal de los órganos reproductores.

4.3.4. Valoración del feto

4.3.4.1. Edad del feto

La edad del feto se determinó mediante la fórmula recomendada por Pardo y Saelzer (2003): $X = 2.5 (Y + 21)$, en donde: X = número de días y Y = es igual al largo occipito - sacral.

En el anexo 4, se puede observar la utilización de la hoja de campo N° 2 en la valoración del feto, así como el estado reproductivo en el que se encontraban las vacas destinadas al sacrificio en el rastro municipal de Camoapa.

4.3.4.2. Peso del feto

El peso del feto se midió a través de una balanza con capacidad de 200 gramos y una romana de reloj con capacidad de 50 kilogramos.

4.4. Análisis estadístico

4.4.1. Tamaño de la muestra

Se evaluó una muestra de 145 animales (por un período de tres meses y medio) que equivalen al 25 % del total de hembras que son sacrificadas anualmente en el rastro municipal.

4.4.2. Tipo de análisis

Para el análisis estadístico se utilizó el programa Excel. Las variables cuantitativas se analizaron mediante estadística descriptiva y se calcularon los parámetros: media, desviación estándar, varianza de la muestra, rango, máximo y mínimo. Las variables cualitativas se analizaron mediante estadística descriptiva a través de histogramas y se calcularon los parámetros: distribución de frecuencias y porcentajes o frecuencias relativas.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Valoración general de los animales

En este trabajo se utilizaron formatos para el diagnóstico reproductivos de vacas destinadas al consumo humano, en el rastro municipal de Camoapa, perteneciente al departamento de Boaco. Se realizó la inspección general para todos los animales destinados al matadero, obteniendo un tamaño de la muestra de 145 hembras bovinas las cuales representan el 25% de la matanza anual. En la inspección general se valoró: Triada clínica, revisión de mucosas y condición corporal, obteniendo los siguientes resultados:

5.1.1. Frecuencia respiratoria

La tabla 1 indica que la frecuencia respiratoria promedio por animal es de 25 respiraciones por minuto que es lo representativo de un animal sano; sin embargo, se encontró a animales con frecuencias por minuto por encima de 25 lo que puede atribuirse a los factores ambientales que contribuyen al estrés de los mismos. Los animales eran trasladados de su lugar de origen al rastro y la evaluación se realizaba desde una hasta mas de tres horas después de dicho traslado; inmediatamente después de llegar a su destino final eran atados por los cuernos a una manga rústica cerca del lugar de destace, desde donde se percibe el hedor a sangre acumulada del día anterior.

Tabla 1. Frecuencia respiratoria de vacas destinadas al sacrificio en el rastro municipal de Camoapa.

PARAMETRO	FRECUENCIA RESPIRATORIA/ MIN.
Media	25.17931034
Desviación estándar	5.837699515
Varianza de la muestra	34.07873563
Rango	32
Mínimo	16
Máximo	48

5.1.2. Frecuencia cardíaca

La frecuencia cardíaca promedio encontrada en los animales evaluados es de 61 por minuto, lo que está dentro del óptimo para un animal sano. Sin embargo se encontró frecuencia cardíaca por minuto, mínima de 46 (0.7 %) y máxima de 106 (2.8 %) que puede ser, debido al temperamento nervioso que presentan algunos animales. Según Radostits, et al. (2002) puede ser debido a una afección del corazón o tener un origen reflejado por el dolor; además es un síntoma común de muchas enfermedades de origen orgánico o infeccioso.

Tabla 2. Frecuencia cardíaca de vacas destinadas al sacrificio en el rastro municipal de Camoapa.

PARAMETRO	FRECUENCIA CARDIACA/ MIN.
Media	61.84827586
Desviación estándar	9.061771836
Varianza de la muestra	82.11570881
Rango	60
Minimo	46
Máximo	106

5.1.3. Temperatura

La temperatura promedio de los animales evaluados fue de 38.64 °C, lo que está dentro del óptimo para un animal sano; sin embargo, según el análisis, existen animales con temperatura máxima de 40 °C. Lo anterior es un indicativo de la presencia de algún agente infeccioso circulando en sangre, pero estos no fueron rechazados a la hora de la matanza.

La hipertermia puede atribuirse al exceso de trabajo físico porque los animales llegaban caminando de su lugar de origen o eran trasladados en camionetas de acarreo a horas del día donde la temperatura ambiental es elevada, no importando si los mismos permanecían atado en el vehículo. La termometría se realizaba desde una hasta más de tres horas después

que el animal llegaba al rastro. Esto último coincide con lo recomendado por Radostits, *et al.* (2002) los cuales plantean que las causas principales de hipertermia son de naturaleza física: temperatura ambiental elevada y ejercicio muscular intenso y prolongado.

En la tabla 3 se muestra los rangos de temperaturas encontradas en los animales destinados a la matanza, también se reflejan temperaturas máximas de 40 grados Celsius y mínimas de 37.8; se determinó que el 4.1 % resultaron con temperaturas alteradas que sobre pasa el punto crítico de temperatura, que según Radostits, *et al.* (2002), es de 39.5 ° Celsius.

Tabla 3. Temperatura corporal de las hembras destinadas al sacrificio en el rastro municipal de Camoapa.

PARAMETRO	TEMPERATURA (°C)
Media	38.64
Desviación estándar	0.351662717
Varianza de la muestra	0.123668667
Rango	2.2
Mínimo	37.8
Máximo	40

5.1.4. Mucosas

En el análisis estadístico se encontró un 84.1 % de las vacas presentaron la coloración de la mucosa vaginal rosada, color que se le asigna a un animal sano.

El 14.5 % y 1.4 % de los animales evaluados se encontraron con la mucosa vaginal de color pálida e ictéricas respectivamente, resultados que pueden atribuirse al alto grado de garrapatas observadas en algunas vacas destinadas al sacrificio, incluyendo aquí las vacas de edad avanzada que presentaron un alto nivel de incidencia de garrapatas, siendo estas unas de las principales vías de transmisión de enfermedades como la Anaplasmosis y la Babesiosis bovina, que se consideran comunes en la zona.

La AVB (1967) caracterizan a la anaplasmosis por, anemia, ictericia y trastornos digestivos; y a la babesiosis por, destrucción intensa de los eritrocitos, con la subsecuente anemia, ictericia y a veces hemoglobinuria.

Según Maxine (1962), la anemia no es un diagnóstico, sino un signo de una enfermedad subyacente que es su causa. Además Manninger y Mócsy (1970) afirman que la anemia es rara vez una enfermedad independiente, porque casi siempre es causada por otras enfermedades (anemias secundarias). También indica que en la producción de ictericia intervienen causas de origen hepático y extra hepático (ictericia hepatocelular o hemolítica).

Tabla 4. Coloración de la mucosa encontrada en vacas destinadas al sacrificio en el rastro municipal de Camoapa.

COLORACIÓN DE MUCOSA	VACAS	PORCENTAJE
Rosada	122	84.1 %
Pálida	21	14.5 %
Ictérica	2	1.4 %
Total	145	100.00 %

5.1.5. Condición corporal

En los procedimientos estadísticos la media encontrada en los animales evaluados es de 3, siendo este un valor que se asigna a un animal que presenta buenas condiciones morfológicas (con presencia de tejido graso, sin cavidad alrededor de la cola). Sin embargo se encontró un mínimo de 1, considerado no apto para el consumo, calificación que se asigna a un animal en estado de emaciación (caquéctico), que según Radostits, *et. al.* (2002), este tipo de animal presenta el pelo escaso la piel seca y con aspecto de cuero y su rendimiento en el trabajo es bajo. Según Buxade (1998), este tipo de canal se destinada para ser procesada industrialmente y no comercializarla de forma directa con la población.



Fig. 2. Prototipo de la condición corporal de los animales destinados al sacrificio en el rastro municipal de Camoapa

Además se encontró un máximo de 4, calificación que se le asigna a un animal gordo, que según Gallardo, et. al. (2000), se palpan con facilidad las cubiertas de grasa alrededor de la cola y la punta del espinazo, la piel es suave, una gruesa capa de tejido cubre la parte superior de las costillas y no existe depresión en el lomo.

Tabla 5. Condición corporal encontrada en las vacas destinadas al sacrificio en el rastro municipal de Camoapa.

PARÁMETRO	CONDICIÓN CORPORAL
Media	2.846206897
Desviación estándar	0.469636486
Varianza de la muestra	0.220558429
Rango	2.7
Mínimo	1.3
Máximo	4

5.2. Información proveniente del productor

5.2.1. Número de partos

En el análisis estadístico realizado, la media encontrada en el número de partos de las vacas destinadas al sacrificio fue de 3. El 9.6 % de los animales evaluados no tenían ningún parto, el 79.3 % de vacas evaluadas tenían menos de 4 partos, considerados como animales jóvenes aptos a nivel reproductivo. Este dato coincide con los motivos de descarte indicados por los productores, quienes no consideran de mayor relevancia la edad de la vaca sino los problemas reproductivos, económicos y otros.

También se encontró que el 20.7 % de vacas que se descartan con un número de partos mayor que 5. Este resultado coincide con lo citado por Inchausti y Tagle (1970), pues ellos indican que una vaca que en su vida reproductiva ha dado 5 crías, ha cumplido la misión económicamente que le fuera asignada y puede ser sustituida por alguna de sus hijas.

El número máximo de partos fue de 8, consideradas como animales de descarte, este dato refleja que los pequeños productores mantienen en sus hatos un porcentaje significativo de vacas productivas en edad avanzada.

Tabla 6. Número de partos que presentaron las vacas destinadas al sacrificio en el rastro municipal de Camoapa, según la información del productor.

PARAMETRO	NUMERO DE PARTOS
Media	2.95862069
Desviación estándar	1.80998719
Varianza de la muestra	3.27605364
Rango	8
Mínimo	0
Máximo	8

5.2.2. Motivos de descarte según el productor

En la información recopilada por medio de los formatos llenados en la Alcaldía, los productores reflejan distintos motivos de descarte, siendo los más relevantes los problemas reproductivos en un 33.1 %, problemas económicos en un 29.7 % y un 33.8 % son motivos diversos como: golpes, malas productoras de leche y carne, motas de uno y dos cuartos, procesos infecciosos. Además se encontró un bajo porcentaje representado por el 3.4 % de vacas descartadas por edad avanzada.

Dichos resultados se pueden atribuir a la falta de asistencia técnica dirigida a los productores. Según Hernández (2002), el 67 % de los productores del municipio no reciben asistencia técnica y posiblemente esto no permite llevar un mejor control reproductivo del hato y por ende la prevención de enfermedades.

Tabla 7. Motivos de descarte por el cual las vacas fueron destinadas al sacrificio en el rastro municipal de Camoapa, según la información del productor.

MOTIVOS DE DESCARTE	VACAS	PORCENTAJE
Edad avanzada	5	3.4 %
Económicos	43	29.7 %
Reproductivos	48	33.1 %
Otros	49	33.8 %
Total	145	100.0 %

5.3. Diagnóstico de gestación

Los resultados del diagnóstico de gestación indican que 48.3 % de las vacas están gestadas al sacrificio, aparentemente normales fisiológicamente; no coincidiendo con los resultados encontrados por Fathalla, *et. al.* (1994) que encontró un 13.5 % (27 de 200 vacas sacrificadas) de hembras gestantes ante la matanza y que algunos de estos embarazos eran patológicos.

Tabla 8. Estado reproductivo que presentaron las hembras destinadas al sacrificio en el rastro municipal de Camoapa.

ESTADO REPRODUCTIVO	VACAS	PORCENTAJE
Gestada	70	48.3 %
Vacia	75	51.7 %
Total	145	100.00%

5.4. Trastornos reproductivos internos

Los datos obtenidos en este estudio indican la alta incidencia de anomalías reproductivas reflejada en un 49.6 % del total de vacas destinadas al sacrificio. Este resultado puede atribuirse a un inadecuado manejo del hato que incluye aspectos sanitarios, reproductivos y alimenticios, lo que es necesario mejorar (Martínez, 1996).

La tabla 9, muestra la distribución del total de patologías reproductivas encontradas en las vacas destinadas al sacrificio. De los animales que presentaron patologías el 54.2 % presentaron problemas de ovarios, el 37.5 % problemas de cerviz, el 4.2 % con prolapso vaginal, el 2.8 % con metritis y solo el 1.3 % presentó vaginitis; de los cuales, se encontró 23.6 % casos combinados con trastornos presentes en los ovarios. Por su parte, Fathalla, *et al.* (1994), en condiciones de matadero, encontraron que la lesión predominante en los ovarios era la inactividad ovárica (10.5 %), adherencia del ovario (8 %) y quistes ováricos (7 %). Los mismos autores reportan hematoma ovárico bilateral y tuberculosis, consideradas como patologías raras en los ovarios.

En el presente estudio se determinó la presencia de un folículo poliquístico en una vaca, hallándose también varios casos de fibrosis ovárica como patologías raras.

De los trastornos encontrados en los ovarios, la patología predominante fue los quistes foliculares, lo que no coincide con los estudios realizados por Fathalla, *et al.* (1994), que

indican que la lesión predominante del ovario encontrado por ellos, fue la inactividad ovárica.

Es importante resaltar las patologías cervicales, uterinas y vaginales que se encontraron combinadas con los diferentes trastornos ováricos. Los casos de metritis fueron acompañados por cuerpo lúteo persistente y quistes ováricos luteínicos. Los casos de cervicitis estaban combinados con quistes foliculares en cada uno de estos. De los problemas de cerviz quebrada se encontró diez casos combinados con diferentes trastornos ováricos (quistes ovarios foliculares y luteínicos, hipoplasia ovárica y fibrosis ovárica). El caso de vaginitis estaba acompañado con un cuerpo lúteo persistente.

Tabla 9. Patologías reproductivas encontradas en las vacas destinadas al sacrificio en el rastro municipal de Camoapa.

PATOLOGÍA REPRODUCTIVA	VACAS	PORCENTAJE
1. Problemas de ovarios	39	54.2 %
Quiste ovárico folicular	22	30.5 %
Quiste ovárico luteal	4	5.6 %
Cuerpos lúteos persistente	7	9.7 %
Hipoplasia ovárica	4	5.6 %
Fibrosis ovárica	1	1.4 %
Folículo poliquístico	1	1.4 %
2. Problemas de cerviz	27	37.5 %
Cerviz quebrada	23	31.9 %
Cervicitis	4	5.5 %
3. Prolapso vaginal	3	4.2 %
4. Metritis	2	2.7 %
5. Vaginitis	1	1.4 %
Total con trastornos reproductivos	72	100.00 %

5.5. Valoración del feto

5.5.1. Edad del feto

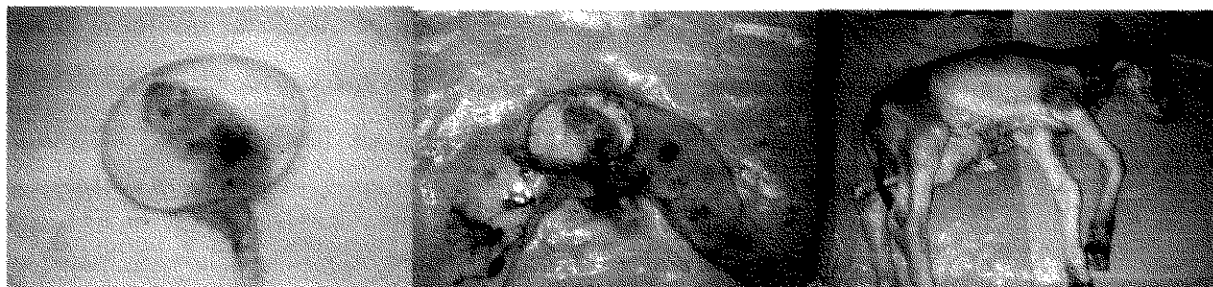


Fig. 3. Diferentes edades encontradas en los fetos de vacas destinadas al sacrificio en el rastro municipal de Camoapa.

En los análisis estadísticos la edad media encontrada en los fetos fue de 128 días, lo que indica la matanza de vacas preñadas en el segundo tercio de la gestación. Del total de vacas gestadas, el 27.1 %, 57.1 % y 15.7 % fueron sacrificadas en el primer, segundo y último tercio de la gestación respectivamente. La edad fetal máxima fue de 252 días.

Tabla 10. Edad fetal en días, encontrada en las vacas preñadas destinadas a la matanza en el rastro municipal de Camoapa.

PARÁMETRO	EDAD DEL FETO (DÍAS)
Media	128.028571
Desviación estándar	52.0654469
Varianza de la muestra	2710.81077
Rango	217
Mínimo	35
Máximo	252

5.5.2. Peso del feto

Los análisis estadísticos indican una media de 3,269.98 gramos en el peso fetal, lo que coincide con el segundo tercio de la gestación. Según Saelzer (2003), reporta un peso fetal en el segundo tercio de la gestación (4°, 5° y 6° mes) que varía de 800 hasta 8000gramos. También se encontró un peso máximo de 22000 gramos relacionado con la edad fetal máxima de 252 días, lo que refleja un buen peso para un feto viable a su posible nacimiento.

Según Hafez (1962), durante los dos primeros tercios de la gestación, el crecimiento fetal es por lo visto, independiente de la nutrición de la madre. En el último tercio de la preñez hay una notable variación en el peso de los fetos, variación que refleja diferencias de factores genéticos, del estado de nutrición y de la salud de la madre, a como también de la magnitud de la camada (casos gemelares).

Tabla 11. Peso fetal en gramos, encontrado en las vacas preñadas destinadas al sacrificio en el rastro municipal de Camoapa.

PARAMETRO	PESO DEL FETO (GR)
Media	3269.985714
Desviación estándar	4748.382118
Varianza de la muestra	22547132.74
Rango	21986
Mínimo	14
Máximo	22000

5.6. Estrategias de mejora

5.6.1. Sobre el manejo

Los animales son transportados a diferentes horas del día a pie, en camiones o camionetas. Cuando son transportados en vehículo son atados de sus extremidades anteriores y posteriores provocándoles estrés. Se observó algunos animales que al momento de bajarlos del vehículo llegaban envarados y con espasmos y bajo esa circunstancia eran golpeados hasta hacerlos llegar cerca del área de matanza con restricciones alimenticias (incluida el agua) por más de 12 horas. Cuando realizaban el traslado a pie, los animales eran arriados de forma rápida, a veces con perros, los golpeaban, los pasaban por lugares estrechos e incómodos y a altas horas del día.

Lo indicado es transportar los animales a tempranas horas del día. Según la ORAP (www.fao.org) el método más satisfactorio para el traslado de ganado bovino es a pie, siempre y cuando no exista infraestructura de carreteras, vías férreas, o cuando la distancia entre la finca y el lugar de destino es corta. También se utiliza como método de preferencia el transporte en camiones, siempre y cuando los traslados se realicen a tempranas horas del día. Además tener el cuidado de dejar completo el lugar donde viaja el animal dentro del camión o camioneta, y que este tenga buenas rampas.

Los animales desde que llegan al rastro son atados lo más cerca posible de la entrada a la sala de matanza, en donde caen, se levantan, se golpean unos con otros, hay contacto de animales sanos con enfermos y hay acceso a animales de otras especies provocando estrés a las reses a sacrificar. Esto coincide con Villanueva (www.conocimientosweb.net), que indica que los rastros son deficientes tanto en higiene como en instalaciones y personal, debido a que no cuentan con lugares especiales para la llegada de los animales, los corrales están llenos de basura, a veces están inundados, y hay presencia de animales enfermos junto con sanos.

Para corregir esta situación lo más indicado es la construcción de un embudo y una manga que conecte el corral con la sala de matanza de tal manera que los animales permanezcan libres antes de la misma, en corrales limpios. El traslado deberá realizarse en las horas de menor incidencia solar.

Las carnes son transportadas en camionetas, utilizando como principal depósito de carne, barriles metálicos cortados por la mitad y en algunos casos no utilizan nada, sólo colocan el cuero o un plástico en la tina de la camioneta, luego colocan la carne sobre éstos, para su posterior traslado del rastro al mercado. Lo indicado es utilizar cubetas plásticas con sus respectivas tapas destinadas, una solo para depositar vísceras verdes, otro para las vísceras rojas y los demás para la carne y el hueso respectivamente.

5.6.2. Sobre el control sanitario antes y post mortem

Los animales no reciben inspección sanitaria antes de la matanza, por tanto no se lleva control del tipo de animal que será sacrificado. Una vez que el animal destinado a la matanza cumple con los requisitos sanitarios y de legalidad, se deberá controlar el sacrificio de los animales protegiendo el desarrollo de las especies.

El proceso de matanza se realiza manualmente utilizando mecates, cuchillos y hachas. Los cortes de carne son colgadas en unos garfios de hierro que se encuentran incrustados en la pared, donde se deshuesan para luego trasladar la carne a un recipiente. El hueso es colocado sobre unos trozos de madera donde es triturado. Estos trozos de madera se desastillan y permanecen con residuos de matanzas anteriores debido a que son lavados de forma superficial.

Es necesario garantizar una buena limpieza antes y después de cada proceso de matanza. Aunque lo más recomendable es la utilización de sierras eléctricas, se puede utilizar una protección sobre los trozos de madera a fin de evitar el contacto directo con el producto final y prevenir contaminación.

- Es primordial la presencia de un médico veterinario, para la inspección antes de la matanza, determinar el tipo de animal que va a ser sacrificado y apartar los sospechosos. Además realizará la inspección sanitaria durante el proceso de matanza, para revisar los diferentes órganos; así como en el lugar donde se lleva dicho proceso.

5.6.3. Sobre las condiciones higiénicas generales

Todo lugar de matanza debe cumplir con las mínimas condiciones para realizar dicho proceso. El rastro municipal de Camoapa presenta una infraestructura en malas condiciones (corral, sala de matanza, lugar para incinerar deshechos).

El corral cuenta con un embudo que conecta con la sala de matanza, que se encuentran desprovistos en su mayor parte de cerco perimetral; además en él se encuentra, un bramadero (poste). Es importante hacer varios corrales (al menos tres) con buen cerco:

- Uno para la recepción de los animales cuando estos llegan al rastro, este debe tener un desembarcadero para bajarlos del medio de transporte
- Otro para tener los animales que solo van a la matanza, se recomienda que sea un lugar bien cercado, con una buena manga que llegue a la sala de matanza.
- Y el otro corral, para aislar los animales sospechosos que lleguen con posibles enfermedades.

La sala de matanza es una sola, cuenta de cuatro postes en donde son atados los animales para su sacrificio. En las paredes se encuentran introducidos unos garfios de hierro, los que son utilizados para colgar las carnes. También dentro de la sala se encuentran cuatro trozos de madera, los que son utilizados para colocar el hueso sobre estos y luego ser picado con hacha.

Los garfios, que representan un gran peligro para el personal que trabaja en ese lugar, se pueden reemplazar por pantri o molendero para colocar las piezas de carne y deshuesarlas.

Además es conveniente hacer pediluvios en las entradas a la sala de matanza, hacer una sala de recepción o vestidores, en donde el personal que trabaja pueda ponerse gabachas y botas de hule.

Es importante la instalación de agua potable para hacer la limpieza antes, durante y después de la matanza y establecer una cerca perimetral para restringir la entrada, solo a personal autorizado y evitar la entrada de animales.

El lugar que es destinado para incinerar los desechos sólidos es una pila de cemento de un metro de profundidad y se encuentra abandonada por los matarifes, pues los desechos los depositan en cualquier área fuera de la sala de matanza. Es conveniente darle el uso adecuado y gestionar la realización de un estudio para el tratamiento adecuado de los desechos sólidos y líquidos, y así disminuir la contaminación del medio ambiente.

VI. CONCLUSIONES

El presente estudio ha permitido evaluar el estado reproductivo de las vacas destinadas al sacrificio en el municipio de Camoapa, y al mismo tiempo realizar una inspección general de cada uno de estos animales, llegando a las siguientes conclusiones:

- El diagnóstico clínico realizado a las vacas destinadas al sacrificio en el rastro municipal de Camoapa indica que son animales relativamente jóvenes que presentan menos de 4 partos, el 48.3 % están gestadas fisiológicamente normal al examen clínico y de estas el 72.8 % se encuentran entre el segundo y tercer tercio de la gestación.
- Aunque la triada clínica indica la presencia de animales sanos con frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca y temperatura con promedios dentro de lo óptimo, se determinó algunas anomalías que indican el sacrificio de animales con problemas de patologías diversas presente en los órganos reproductivos, dentro de las que predominan los trastornos ováricos y cervix quebrada en un 86.1 % de los animales, el resto de animales presentan cervicitis, prolapso vaginal, metritis y vaginitis.
- Es necesario mejorar las condiciones actuales del corral de recepción, el área de matanza y las condiciones higiénicas generales del sitio estudiado. Se han verificado métodos de manejo que conllevan al estrés de los animales y condiciones que afectan la calidad del producto final y podría estar influyendo en la diseminación de algunas enfermedades a la población consumidora.

VII. RECOMENDACIONES

1. Realizar investigaciones sobre el aspecto de salud pública en esta misma área de estudio, a fin de contribuir a mejorar el manejo de los desechos provenientes del proceso de matanza.
2. La alcaldía debe contratar los servicios de un médico veterinario que realice la debida inspección del sitio, de los animales antes de la matanza y de la carne a distribuir, de tal manera que se evite la matanza de animales enfermos y con estado de gestación normal avanzado.
3. Orientar a los trabajadores del rastro, para que mejoren el trato a los animales destinados al sacrificio y mantengan las condiciones higiénicas del mismo, para evitar la contaminación del producto final.

VIII. BIBLIOGRAFIA

- Asociación veterinaria Británica, Londres (AVB). 1967. Manual veterinario de enfermedades tropicales. 1 ed. México. Impresora Galve, S.A. 250p.
- Bearden, HJ y Fuquay, J. 1982. Reproducción animal aplicada. México, D.F. Manual Moderno, S.A. 358 p.
- Bocco, O; Bavera, G; Beguet, H; Petryna, A. 2002. Cursos de introducción a la producción animal y Producción animal I, cap. III. Córdoba, Argentina. Universidad nacional de Río Cuarto, Facultad de agronomía y veterinaria. Consultado el 30 de marzo del 2005. Disponible en <http://www.viarural.com>.
- Boddie, GF. 1965. Métodos de diagnóstico en medicina veterinaria. Barcelona, España. Editorial Labor, S.A. 369 p.
- Buxade, C. 1998. Vacuno de carne: aspectos claves. 2 ed. España. Ediciones Mundi-Prensa. 651 p.
- Correa, JE; Gatica, R; Tapia, P. 1990. Progesterone profiles and postpartum fertility in dairy cattle in southern Chile. En livestock. Reproduction in latinoamericana, JAEA, Vienna. Pág. 89 – 99.
- Cunningham, JG. 1999. Fisiología Veterinaria. 2 ed. México, D.F. McGraw - Hill. 763 p. Pág. 531-536.
- Derivaux. 1975. Fisiopatología de la reproducción e inseminación artificial de los animales domésticos. 2 ed. La Habana, Cuba. Editorial Puebla y Educación. 416 p.
- Derivaux, J. 1982. Reproducción de los animales domésticos. Zaragoza, España. Editorial Acriba. 487 p.

- Don Durant, RH. 1991. Clínicas veterinarias de Norteamérica. Practica en animales de consumo, reproducción bovina. Buenos Aires, Argentina. Editorial Inter. – Medica S.A. v. 3, 221 p.
- Fathalla, M; Hailat, N; Lafi, SQ; Abú Basha, B; Al-Sahli, A. 1994. Estudio de anomalías reproductivas en el tracto genital bovino en un matadero en Jordania norteña. Irbid – Jordania. Universidad de Jordania de ciencia y tecnología, Facultad de medicina veterinaria.
- Frazier, WC; Westhoff, DC. 2003. Microbiología de los alimentos. 4 ed. Zaragoza, España. Editorial Acribia, S.A. 681 p.
- Gatica, R. 2003. Anestro bovino. Instituto de reproducción animal, facultad de ciencias veterinarias. Universidad austral de Chile. s. e. Pág. 4, 5.
- Gallardo, M. Maciel, M. Cuatrin, A. Burdissol. 2000. Condición corporal. Pub. Miscelánea Nº 64. INTA Estación experimental agropecuaria Rafaela. Consultado el 30 de marzo del 2005. Disponible en <http://rafaela.inta.gov.ar/revistas>
- Grandin, T. 2000. Manejo y bienestar del ganado en el rastro. Orihuela, A. (Trad.). Departamento de ciencia animal, Universidad del estado de Colorado. Colorado, USA. Consultado el 27 de septiembre del 2005. Disponible en <http://lamar.colostate.edu/grandin/spanish/tgbook.ch/9.htm/>
- Hafez, ESE y Hafez, B. 2002. Reproducción e inseminación artificial en animales. 7 ed. México, DF. McGraw - Hill. 519 p.
- Hafez, ESE. 1962. Reproducción de los animales de granja. México, DF. Editorial Herrero, S.A. 481 p. Pág. 239, 240, 308, 309.

- Hernández M, LG. 2002. Caracterización del sistema de producción bovino de doble propósito en el municipio de Camoapa, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Managua UNA – UAB. 95 p.
- Iturbide, AM. 1987. Seminario centroamericano sobre reproducción y mejoramiento bovino. 1 ed. Tegucigalpa, DC. Honduras. Asociación hondureña de producción animal (AHPA). Impreso en la unidad de reproducción del INFOR. 197p.
- Instituto nacional de administración pública (INAP). 1987. La administración de los rastros municipales. Guía técnica 21. México. Consultado el seis de octubre del 2005. Disponible en www.bibliojuridica.org/libros/
- Instituto nicaragüense de fomento municipal (INIFOM). 1995. Municipio de Camoapa. Diagnostico de vivienda y asentamientos humanos. Programa de las naciones unidas para el desarrollo. 76 p.
- Inchausti, D; Tagle, EC. 1970. Bovinotecnia. Exploración del ganado bovino. 5 ed. Habana, Cuba. Edición revolucionaria: Instituto del libro. 1096 p. Pág. 633.
- Kunkle, WE; Sand, RS. 1990. Condición corporal. En conferencia internacional sobre ganadería en los trópicos. Instituto de ciencias alimenticias y agropecuarias. Florida, USA. Pág. B-51, B-52, B-53.
- Manninger, R; Mócsy, J. 1970. Patología y terapéutica espaciales de los animales domésticos. Cuba. Edición revolucionaria: Instituto del libro. 1013 p.
- Martínez, M. 1996. Amigo productor: mejore su hato ganadero. Revista PRODEGA en marcha, publicación oficial del proyecto de desarrollo rural ganadero. Boaco, Nicaragua. Año 1 N° 2. 40p. Pág. 30.

- Martínez, M. 1998. El anestro. Revista PRODEGA en marcha, publicación oficial del proyecto de desarrollo rural ganadero. Boaco, Nicaragua. Año 3 N° 8. 40p. Pág. 22.
- Maxine, B. (1962). Compendio de patología veterinaria. México, DF. Editorial continental, S.A. 354 p.
- Merck; Amstutz, HE; Anderson, DP; Armour, SJ; Jeffcott, LB; Loew, FM; Wolf, AM. (eds.). 2000. El Manual Merck de Veterinaria. 5 ed. Barcelona, España. Océano Grupo Editorial, S.A. 2558 p.
- Oficina regional para Asia y el pacifico (ORAP). S. F. Directrices para el manejo, transporte y sacrificio humanitario del ganado. Depósitos de documentos de la FAO. Consultado el 27 de septiembre del 2005. Disponible en <http://www.fao.org/documents/>
- Pardo C, E. y Saelzer, P.J. 2003. Compendio de obstetricia y ginecología veterinaria. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. P. 9-14.
- Radostits, M; Gay, C; Blood, DC; Hinchcliff, KW. 2002. Medicina veterinaria. 9 ed. Madrid, España. Mc Graw- Hill. Interamericana. v. 1, 1206 p.
- Saelzer, PJ. 2003. Tópicos relevantes de obstetricia veterinaria. Programa de asociación de cooperación. Japón – Chile. JICA (Japan international cooperation agency) s. p.
- Toledo S, I. 2005. Generalidades del rastro municipal (entrevista). Camoapa, Nicaragua. Alcaldía municipal de Camoapa.
- Villanueva, V. s.f. Manejo higiénico sanitario de la carne en los centros de sacrificio en México. Consultado el 18 de abril del 2005. Disponible en: www.cddhcu.gob.mx/campdip/comlvii/comeco/foro3/manejo.htm

Villanueva, V. s.f. Administración de rastros municipales. Consultado el 18 de abril del 2005. Disponible en: www.conocimientosweb.net/dcmt/ficha6840.htm/

Wattiaux, M. S.f. Guía técnica lechera. Universidad de Wisconsin. s. n. t.

Weaver, LD. 1991. Efectos de la nutrición sobre la producción de las vacas lecheras. En Don Durant, RH. Clínicas veterinarias de Norteamérica. Buenos Aires, Argentina. Editorial Inter. – Medica S.A. v. 3, 221 p.

IX. ANEXOS**Anexo 1. Hoja de campo N° 1**

Institución: **Universidad Nacional Agraria sede Camoapa**

Tema del trabajo: **Diagnóstico reproductivo de las vacas destinadas al sacrificio, en el rastro municipal de Camoapa.**

Trabajo de campo: Del 22 de abril al 7 de agosto.

Encargada del trabajo: Br. Farina Zenelia Sándigo.

1. Levantamiento de datos el día antes de la matanza.

Fecha	N°	Dueño	Vaca o identif.	Triada clínica			Mucosa vaginal			C.corp	Observ.
				Fr	Fc	T°	Rosada	Pálida	Ictérica		

Nota: Fr. (frecuencia respiratoria). Fc. (frecuencia cardiaca). T° (temperatura).
C. corp. (Condición corporal).

Anexo 2. Clasificación de la condición corporal (score) medidas en grados con sus principales características.

CLASIFICACIÓN	CARACTERÍSTICAS
Grado 1	<p>Existe una profunda cavidad alrededor de la cola. Los huesos de la cadera y las últimas costillas son prominentes y fácilmente palpables. En las áreas de la cadera y el lomo no se detecta presencia de tejido graso. Los huesos de la pelvis son agudos, con escaso tejido muscular. La piel de la zona es elástica y se separan sin dificultad con la punta de los dedos. El lomo presenta una profunda depresión (lomo hundido).</p>
Grado 2	<p>La cavidad alrededor de la base de la cola aun persiste, pero es menos profunda, con algo de tejido graso que puede palparse en la punta del espinazo. Los huesos de la pelvis siguen siendo prominentes. Las últimas costillas aparecen algo redondeadas y se les puede palpar en su parte superior con una leve presión. En el lomo es todavía visible la depresión.</p>
Grado 3	<p>Ya no existe cavidad alrededor de la base de la cola y el tejido graso si bien no es prominente, se palpa con facilidad en toda el área. Las caderas pueden detectarse solamente ejerciendo una leve presión y son redondeadas al tacto. La piel es suave. Una moderada capa de tejido graso cubre la parte superior de las últimas costillas y se necesita una presión mas firme para palparlas. La depresión en el área del lomo no se ve con facilidad.</p>
Grado 4	<p>Se observan y se palpan con facilidad las cubiertas de grasa alrededor de la cola y la punta del espinazo. Los huesos de la cadera se detectan con presión mas firme y su aspecto es netamente redondeado. La piel es suave y es extremadamente separarlas con los dedos. Una gruesa capa de tejido cubre la parte superior de las últimas costillas que se requiere mayor presión para palparlas. No existe depresión en el lomo.</p>
	<p>La base de la cola se encuentra como sumergida en una gruesa capa</p>

Grado 5	<p>grasa. Es muy difícil de palpar los huesos de la zona, aun con una fuerte presión. Se observa a simple vista cúmulos localizados. Con los huesos de la pelvis, que tiene un aspecto totalmente redondeados, sucede lo propio. La piel esta tensa y es imposible separarla con los dedos. Lo huesos del área del lomo están cubiertos por una defensa capa de grasa, no se puede palpar aun con fuertes presiones.</p>
---------	--

Anexo 3. Formulario

Institución: Universidad Nacional Agraria sede Camoapa.

Tema del trabajo: Diagnostico reproductivo de las vacas destinadas al sacrificio, en el rastro municipal de Camoapa.

Trabajo de campo: Del 22 de abril al 7 de agosto.

Encargada del trabajo: Br. Farina Zenelia Sándigo.

1. Nombre del que compra la vaca: _____

2. Color de la vaca: _____

3. Número de partos: _____

4. Motivo de descarte o venta del animal:

- Vacas viejas _____

- Problemas económicos _____

- Problemas reproductivos: _____

- Otros problemas _____

Anexo 4. Hoja de campo N° 2

Tema del trabajo: Diagnóstico reproductivo de las vacas destinadas al sacrificio, en el rastro municipal de Camoapa.

Trabajo de campo: Del 22 de abril al 7 de agosto.

2. Levantamiento de datos el día de la matanza.

Fecha	N°	Vaca o identif.	Stdo. Rep.		Largo f. o - s	Edad f. (días)	Peso f. (gr)	Patología reprod.	Observ.
			Gest.	Vac.					

Largo f. O-S (largo fetal occipito-sacral).

Edad f. (edad fetal).

Peso f. (peso fetal).

Patol. Reprod. (Patología reproductivas).

Anexo 5. Gráficos para variables: coloración de la mucosa, motivos de descarte, estado reproductivo y patologías reproductivas.

Gráfico 1. Coloración de la mucosa vaginal que presentan las vacas destinadas al sacrificio.

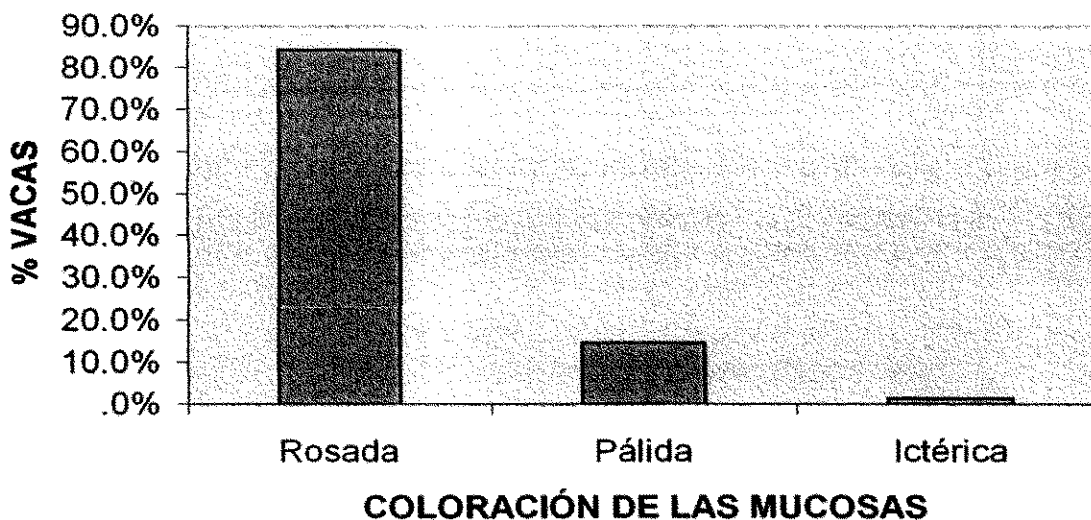


Gráfico 2. Motivos de descarte de las vacas destinadas al sacrificio en el rastro municipal de Camoapa

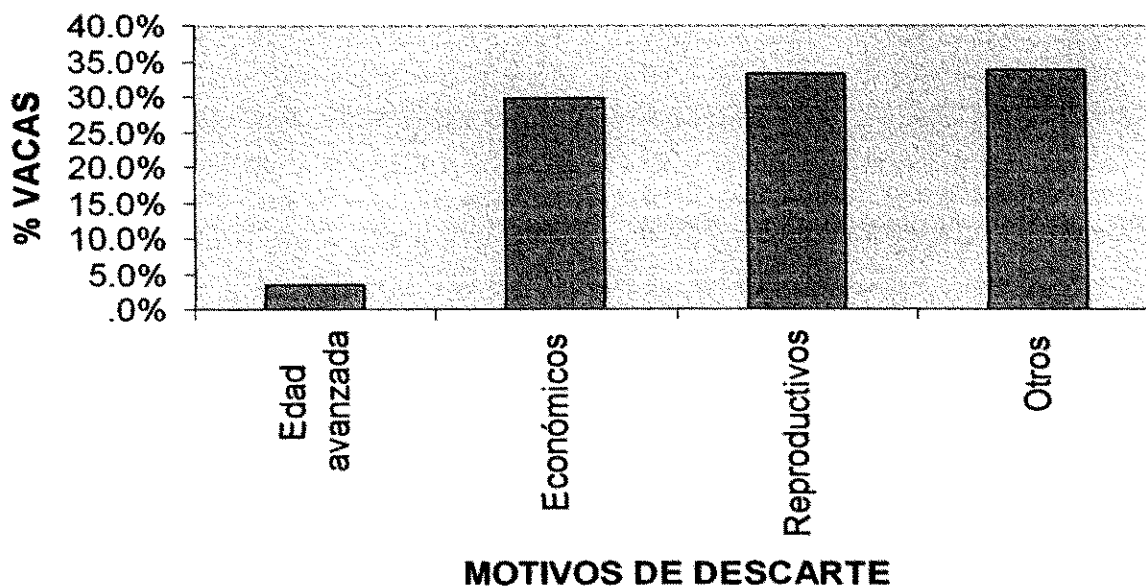


Gráfico 3. Estado reproductivo de vacas destinadas al sacrificio en el rastro municipal de Camoapa.

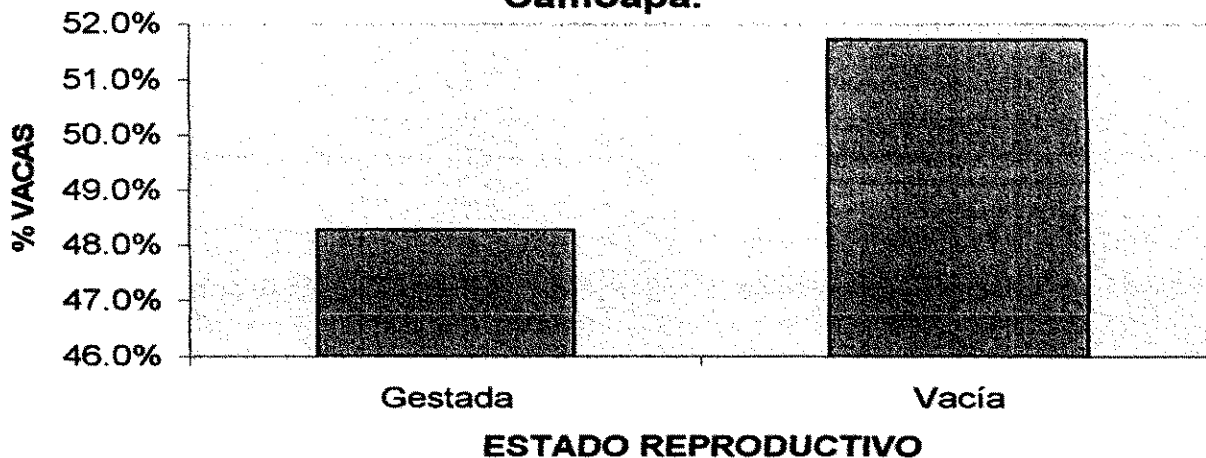
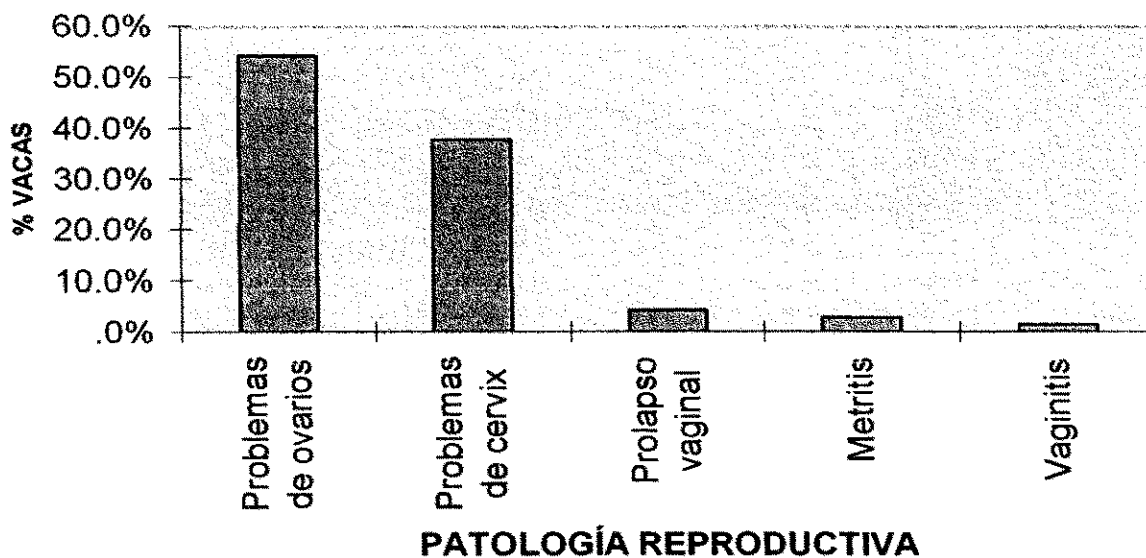


Gráfico 4. Patologías reproductivas en vacas destinadas al sacrificio en el rastro municipal de Camoapa



Anexo 6. Figuras sobre patologías reproductivas observadas post mortem en vacas destinadas al sacrificio en el rastro municipal Camoapa, Boaco.

Figura 4. Cervicitis en vaca destinada al sacrificio en el rastro municipal de Camoapa.

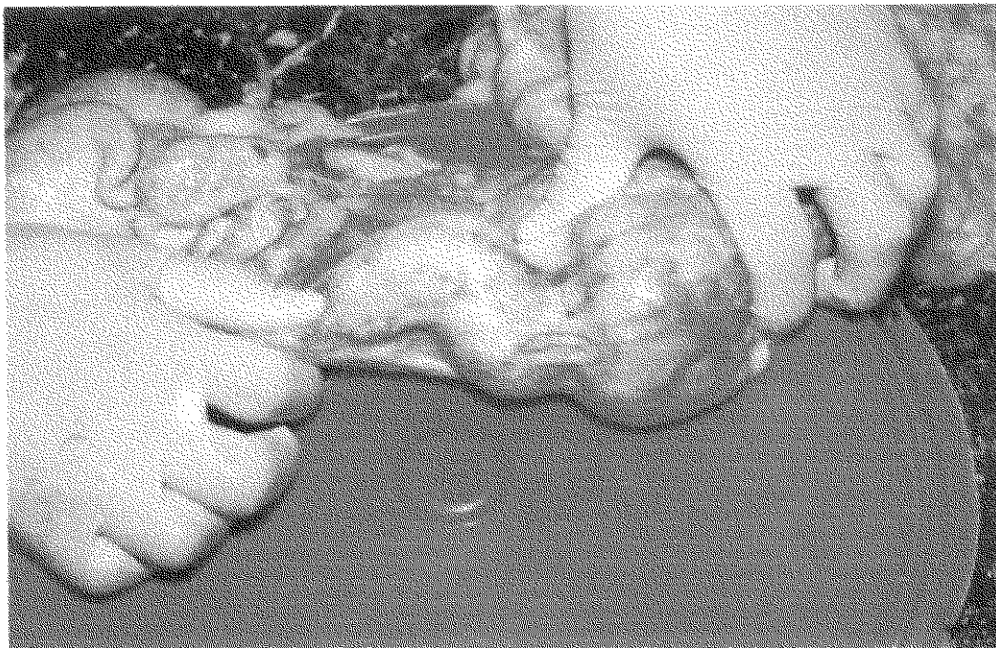


Figura 5. Quiste folicular observado en vaca destinada al sacrificio en el rastro municipal de Camoapa.

