



Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible™

Universidad Nacional Agraria
Sede Regional Camoapa
Recinto “Lorenza Myriam Aragón”

Trabajo de graduación

**Análisis de los estadios embrionarios y fetales
bovinos (*Bos taurus* y *Bos indicus*) en el matadero
NOVATERRA S.A, municipio de Tipitapa,
departamento de Managua, julio-agosto 2018**

AUTORES

Br. Jennifer Carolina González Olivera

Br. Pedro Mariano Andrés Ocampo Díaz

ASESORES

M.V. Robell Raduam Masís Ríos

Ing. Luís Guillermo Hernández Malueños MSc.

Camoapa, Boaco, Nicaragua

Marzo, 2019



Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible™

Universidad Nacional Agraria
Sede Regional Camoapa
Recinto “Lorenza Myriam Aragón”

Trabajo de graduación

Análisis de los estadios embrionarios y fetales bovinos (*Bos taurus* y *Bos indicus*) en el matadero NOVATERRA S.A, municipio de Tipitapa, departamento de Managua, julio-agosto 2018

AUTORES

Br. Jennifer Carolina González Olivera.

Br. Pedro Mariano Andrés Ocampo Díaz.

ASESORES

M.V. Robell Raduam Masís Ríos

Ing. Luís Guillermo Hernández Malueños MSc.

Sometida a la consideración del Honorable Tribunal Examinador
como requisito para

Optar el Título profesional de:

Licenciatura en Medicina Veterinaria

Camoapa, Boaco, Nicaragua.

Marzo, 2019

Esta tesis fue aceptada en su presente forma por la Universidad Nacional Agraria Sede Regional Camoapa y aprobada por el Honorable Tribunal Examinador nombrado para tal efecto, como requisito parcial para optar al título de:

MÉDICO VETERINARIO
En el Grado de Licenciatura

M.V. Willmord Jenitzio Jirón Aragón
Presidente

M.V. Olivia Francisca Palacios Rugama
Secretaria

M.V. José Adán Robles Jarquín
Vocal

ASESORES:

M.V. Robell Raduam Masís Ríos

MSc. Luís Guillermo Hernández Malueños

Jennifer Carolina González Olivera
Sustentante

Pedro Mariano Andrés Ocampo Díaz
Sustentante

SECCIÓN	ÍNDICE DE CONTENIDO	PÁGINA
DEDICATORIA		i
AGRADECIMIENTO		iii
ÍNDICE DE CUADROS		v
ÍNDICE DE FIGURAS		vi
ÍNDICE DE ANEXOS		vii
RESUMEN		viii
ABSTRAC		ix
I. INTRODUCCIÓN		1
II. OBJETIVOS		3
2.1. Objetivo general		3
2.2. Objetivos específicos		3
III. MATERIALES Y MÉTODOS		4
3.1. Ubicación y fechas del estudio		4
3.2. Diseño metodológico		5
3.2.1. Tamaño de la muestra		6
3.3. Variables evaluadas		6
3.3.1. Características externas e internas		6
3.3.2. Edad embrionaria		7
3.3.3. Edad fetal		7
3.3.4. Hematología fetal		7
3.4. Análisis de datos		8
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		9
4.1. Características externas e internas		9
4.1.1. Características externas		9
4.1.2. Características internas		19
4.2. Edad embrionaria y fetal		27
4.3. Hematología fetal		28
V. CONCLUSIONES		31
VII. LITERATURA CITADA		33
VIII. ANEXOS		35

DEDICATORIA

Dedico esta tesis primeramente a **DIOS** por ser mi guía durante toda mi vida, por brindarme sabiduría, salud y la fuerza necesaria para resistir y superar todos los obstáculos que se presentaron durante mis estudios, además de darme la bendición de culminar mi carrera.

A mi **madre, Ruth Jessenia Olivera Olivera** y a mí, **padre Álvaro de Jesús González Castillo**, por ser mis mejores ejemplos e inculcarme valores éticos y morales, por su apoyo incondicional en todo el transcurso de mi vida y brindarme la oportunidad de estudiar para ser un profesional.

A mi **hijo, Mariano Sebastian Ocampo González**, por ser mi motivo de superación, el pilar que no permitió que desistiera cuando se me presentaron algunas dificultades y seguir, hasta lograr culminar mi carrera.

A mi **hermana, Ruth Isabel González Olivera** por ser mi inspiración para ser una persona llena valores y por su apoyo incondicional tanto emocional como económico proveyéndome a lo largo de toda la carrera.

Br. Jennifer Carolina González Olivera

DEDICATORIA

Dedico esta tesis primeramente a **DIOS** por ser más allá de cualquier expresión por ser el dueño y señor de todo el universo por ser la fuente de mi vida y haberme dado la sabiduría, fuerza necesaria por darme tantas bendiciones materiales y espirituales para lograr culminar mi carrera.

A mi **madre, Nora Sebastiana Díaz Arróliga**, por todo el empeño demostrado al darme la oportunidad de estudiar, brindándome sus sabios consejos y enseñanzas de buenos valores éticos y morales en la vida y por enseñarme a tener esa sed del conocimiento.

A mi **hijo, Mariano Sebastian Ocampo González**, por brindarme la fortaleza necesaria para seguir avanzando y culminar la carrera.

A **mis hermanos, Nora Ocampo Díaz, Carlos Ocampo Díaz, José Ocampo Díaz, Hazzel Ocampo Díaz, Ashley Ocampo Díaz y Gregory Ocampo Díaz**, por ser mi inspiración para ser una persona llena de valores y por su apoyo incondicional que me dieron a lo largo de toda la carrera.

Br. Pedro Mariano Andrés Ocampo Díaz

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a **Dios** por guiarme al camino correcto, darme las fuerzas necesarias para enfrentar cada obstáculo presentado a lo largo de mi carrera y concebir que haya culminado una de la más importante meta propuesta en mi vida.

A mis asesores **M.V. Robell Raduam Masis Ríos, Ing. Luis Guillermo Hernández Malueños MSc**, por brindarme su apoyo, tiempo, sus valiosos conocimientos y esfuerzos en la realización de este trabajo, además agradezco en general a todo el personal docente de la UNA Sede-Camoapa por el valioso apoyo que siempre me brindaron.

A la **Lic. Erika Úbeda**, por su apoyo y colaboración en la obtención de mi beca para la continuación y culminación de la carrera.

A la **Dr. Gabriela Solórzano y Gerencia del matadero NOVATERRA S, A**, por abrir sus puertas y permitirnos realizar esta tesis, por mostrarse accesibles a todas nuestras peticiones, ser amables y respetuosos durante el tiempo que realizamos el estudio.

Al **Dr. Omar Navarro director del laboratorio División Veterinaria y a todo el equipo que forman parte del laboratorio**, por su apoyo y contribución, facilitándonos la realización de pruebas de laboratorio y ser parte de la realización de este trabajo de tesis.

A mi compañero de tesis **Pedro Mariano Andrés Ocampo Díaz**, que es además mi pareja, le doy gracias por su apoyo, empeño y dedicación a lo largo de toda nuestra formación como profesionales y en la realización de este trabajo para la culminación de nuestra carrera.

A mis compañeros de clase, en especial a **Alma Meza** que de una u otra manera estuvieron conmigo apoyándome en las buenas y en las malas a enfrentar cada dificultad presentada en nuestra vida universitaria.

Muchas Gracias.

Br. Jennifer Carolina González Olivera

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a **Dios** por guiarme al camino correcto, darme las fuerzas necesarias para enfrentar cada obstáculo presentado a lo largo de mi carrera y hacer que haya culminado una de mis metas propuestas en mi vida.

A mis asesores **M.V. Robell Raduam Masis Ríos, Ing. Luis Guillermo Hernández Malueños MSc**, por brindarme su apoyo, tiempo, sus valiosos conocimientos y esfuerzos en la realización de este trabajo, además agradezco en general a todo el personal docente de la UNA Sede-Camoapa por el valioso apoyo que siempre me brindaron.

A la **Lic. Erika Úbeda**, por su apoyo y colaboración en la obtención de mi beca para la continuación y culminación de la carrera.

A la **Dr. Gabriela Solórzano y Gerencia del matadero NOVATERRA S, A**, por abrir sus puertas y permitirnos realizar esta tesis, por mostrarse accesibles a todas nuestras peticiones, ser amables y respetuosos durante el tiempo que realizamos el estudio.

Al **Dr. Omar Navarro director del laboratorio División Veterinaria y a todo el equipo que forman parte del laboratorio**, por su apoyo y contribución, facilitándonos la realización de pruebas de laboratorio y ser parte de la realización de este trabajo de tesis.

A mi compañera de tesis **Jennifer Carolina González Olivera**, que es además mi pareja, por su empeño, dedicación y ayuda incondicional a lo largo de toda nuestra formación como profesionales y en la realización de este trabajo.

A mis compañeros de clase, en especial a **Alma Meza** que de una u otra manera estuvieron conmigo apoyándome en las buenas y en las malas a enfrentar cada dificultad presentada en nuestra vida universitaria.

Muchas Gracias.

Br. Pedro Mariano Andrés Ocampo Díaz.

ÍNDICE DE CUADROS

Nº	CUADRO	PÁGINA
1	Códigos utilizados para la descripción de los límites de edades en gráficas de mejor curva de regresión ajustada	8
2	Análisis de varianza de la regresión entre el peso de los líquidos de fetales y la edad de todos los embriones y fetos muestreados	9
3	Análisis de varianza de la regresión entre la medición céfalo-caudal fetal y la edad	11
4	Análisis de varianza de la regresión entre la circunferencia craneal y la edad	12
5	Comparación del tamaño de los placentomas obtenidos con el diámetro de placentomas	13
6	Análisis de varianza de la regresión entre la circunferencia del cordón y la edad	14
7	Análisis de varianza de la regresión entre el peso de los fetos y la edad	15
8	Análisis de varianza de la regresión entre el peso de los fetos y la longitud céfalo-caudal	16
9	Características externas cualitativas	17
10	Resultados de estudio hematológico en fetos estudiados	28

ÍNDICE DE FIGURAS

N°	FIGURA	PÁGINA
1	Mapa del municipio Managua, Managua. (INIDE, 2008)	4
2	Matadero NOVATERRA S.A, coordenadas X 122228, Y 860241. San Benito, Tipitapa Fuente: Google Earth, 2018	5
3	Curva de regresión ajustada del peso de los líquidos fetales de todos los embriones y fetos muestreados, matadero NOVATERRA S. A.	9
4	Sexo de los embriones y fetos estudiados en matadero NOVATERRA S.A	10
5	Curva de regresión ajustada de la longitud Céfalo-caudal en relación con la edad, matadero NOVATERRA S.A	11
6	Curva de regresión ajustada de la circunferencia craneal en relación con la edad matadero NOVATERRA S.A.	12
7	Dimensiones de los placentomas en relación con la edad, matadero NOVATERRA S.A.	13
8	Curva de regresión ajustada de la circunferencia del cordón umbilical en relación con la edad, matadero NOVATERRA S.A	14
9	Curva de regresión ajustada para el peso de los fetos en relación con la edad, matadero NOVATERRA S.A	15
10	Curva de regresión ajustada de la longitud céfalo-caudal en relación al peso de los fetos, matadero NOVATERRA S.A	16
11	Peso del corazón en relación con la edad, matadero NOVATERRA S.A	19
12	Relación del peso del corazón con el peso fetal, matadero NOVATERRA S.A	20
13	Dimensiones del corazón, longitud y circunferencia con relación a edad, matadero NOVATERRA S.A	20
14	Peso del hígado en relación a la edad, matadero NOVATERRA S.A	21
15	Relación peso del hígado con peso fetal, matadero NOVATERRA S.A	22
16	Dimensiones del hígado en relación a la edad, matadero NOVATERRA S.A	22
17	Peso del bazo con relación a la edad, matadero NOVATERRA S.A	23
18	Relación peso del bazo con el peso fetal, matadero NOVATERRA S.A	24
19	Dimensiones del bazo con relación a la edad, matadero NOVATERRA S.A	24
20	Peso de los riñones relacionados con la edad, matadero NOVATERRA S.A	25
21	Mediciones de los riñones en relación con la edad, matadero NOVATERRA S, A	26
22	Peso de las cavidades gástricas en relación con la edad, matadero NOVATERRA S, A	26

ÍNDICE DE ANEXOS

Nº	ANEXO	PÁGINA
1	Hoja para la recolección de datos de las características externas e internas	35
2	Cuadro de los valores sanguíneos a encontrar por edad de los fetos	36
3	Identificación del sexo en fetos	37
4	Descripción del tamaño de los placentomas	38
5	Visualización del pelaje	39
6	Coloración de las pezuñas	40
7	Dimensiones del corazón	41
8	Dimensiones del hígado	42
9	Dimensiones del bazo	43
10	Dimensiones de los riñones	44
11	Tamaños de las cavidades gástricas	45
12	Etapas embrionarias fetos desde el día 30 hasta el día 45 de edad aproximadamente	46
13	Limite 46-66	47
14	Limite 67-87	48
15	Limite 88-108	49
16	Limite 109-129	50
17	Limite 130-150	51
18	Limite 151-171 y limite 172-192	52
19	Limite 193-213	53
20	Limite 214-234	54
21	Limite 235-255	55
22	Limite 256-276	56
23	Hematología fetal	57

RESUMEN

La presente investigación se realizó en el matadero industrial NOVATERRA S.A, ubicado en el municipio de Tipitapa, departamento de Managua, en el periodo de julio-agosto 2018, con la finalidad de analizar los estadios embrionarios y fetales bovinos (*Bos taurus* y *Bos indicus*) tomando en cuenta las categorías sacrificadas, las características externas e internas y la determinación de las edades encontradas, además de la hematología fetal. Se muestrearon 1,628 vacas, encontrando en estado de gestación a 898 vacas, de las cuales se monitorearon 120 embriones y fetos, obteniendo 47% de machos, 45% de hembras y 8% de embriones sin identificación del sexo. Se determinaron las edades embrionarias y fetales desde el día 30 hasta el día 270 de gestación aproximadamente, con un margen de \pm 5-10 días, mediante las valoraciones de las características externas más significativas como la medición céfalo-caudal, peso de los fetos y de líquidos fetales. En la visibilidad de órganos internos se observa el desarrollo del hígado y otros órganos de la cavidad abdominal desde los 30 días hasta el día 100 de gestación, la aparición del pelaje a partir del día 90, en el ángulo de los ojos y en el morro, luego a partir del día 150 se observan en la cola y orejas, al día 180 en la banda coronaria, al día 210 en las extremidades hasta la articulación del carpo y tarso, al día 240 pelo fino por todo el cuerpo y desde el día 270 se observa un pelaje más grueso por todo el cuerpo. En la valoración de las características internas se hizo énfasis en la relación del crecimiento de los órganos internos corazón, hígado, bazo, riñones y cavidades gástricas conforme avanza la edad fetal. En la hematología fetal se obtuvieron valores de hematocrito, plaquetas, leucocitos, neutrófilos segmentados, y en banda, linfocitos, monocitos y eosinófilos, encontrando valores fisiológicos normales, aumentados y disminuido en comparación con los valores hematológicos de un bovino adulto. Se aplicó estadística descriptiva y para el análisis de variables relacionadas se utilizó estadística inferencial para predecir la tendencia de los datos (mejor curva ajustada). Se concluye que mientras mayor es la edad embrionaria y fetal, así aumentan las variables antes mencionadas.

Palabras claves: edad, embriones, fetos, bovinos.

ABSTRAC

This research was carried out in NOVATERRA S.A industrial slaughterhouse, located in the municipality of Tipitapa, department of Managua, in the period of july-august 2018, aiming to analyze the stages of embryonic and fetal bovine (*Bos taurus* and *Bos indicus*) taking into account the slaughtered categories, external and internal characteristics and determination of found ages, as well as fetal hematology. Sampled 1,628 cows, finding pregnant 898 cows, which were monitored 120 embryos and fetuses, obtaining 47% male, 45% of females and 8% embryos without identification of sex. Embryonic and fetal ages were determined from the 30th up to 270 from gestation day approximately. with a margin of $\pm 5-10$ days, through the most significant external characteristics such as céfalo-caudal measuring ratings, weight of fetuses and fetal fluids. Visibility of internal organs is observed the development of the liver and other organs in the abdominal cavity from the 30 days up to day 100 of gestation, the emergence of the fur from the day 90, in the corner of the eyes and the nose , then from the day 150 seen in the tail and ears, the 180 day at the coronary band, a 210 day extremities to the articulation of the carpus and tarsus, the 240 day fine animal hair all over the body and from the 270 day is observed for all thicker fur the body. In the assessment of the internal characteristics emphasis was made in the relationship between the growth of internal organs heart, liver, spleen, kidneys and stomach cavities as progresses the fetal age. In fetal hematology values of hematocrit, leukocytes, platelets, segmented neutrophils, and band, lymphocytes, monocytes, and eosinophils, finding normal physiological values, increased and decreased in comparison with the values obtained hematological bovine adult. Applied descriptive statistics and inferential statistics was used to predict the trend of the data (best adjusted curve) to analysis of related variables. It is concluded that while the bigger embryonic and fetal age, thus increase the variables mentioned above.

Key words: age, fetuses, embryos, bovine.

I. INTRODUCCIÓN

El proceso reproductivo constituye la esencia de la renovación biológica en todas las especies. Una alta eficiencia reproductiva es requisito indispensable para el éxito económico, tanto de la ganadería lechera como en la de carne. La baja eficiencia reproductora se traduce en mermas directas en la producción láctea y cosecha de becerrada, e indirectamente en la producción anual de carne (menos becerros destetados). El proceso reproductivo está regulado por el sistema endocrino e influenciado fuertemente por las condiciones ambientales en que se desenvuelven los animales (Bartolomé, 2009).

En este marco, Carrillo *et. al.* (2014) menciona que en la reproducción animal, existe una etapa donde ocurre la unión entre los gametos del macho y la hembra para dar origen a una nueva estructura denominada cigoto, que exitosamente puede llegar a convertirse en un nuevo individuo, la embriogénesis es el período de formación de un nuevo ser, desde la fecundación (unión de los gametos), marcado por un complejo de eventos bioquímicos, fisiológicos para desarrollar células, tejidos, órganos, aparatos y sistemas que armonizan entre sí para consolidar el nuevo ser vivo, capaz de nacer, crecer, reproducirse y mantener la continuidad de la especie.

En el ganado bovino la gestación tiene una duración aproximadamente de 9 meses, tiempo que depende de muchos factores entre ellos (raza y edad de la madre, sexo de los fetos, partos gemelares, etc.), además este es el tiempo requerido para la formación, crecimiento y maduración del feto antes de nacer. El periodo de gestación pasa por tres estadios, etapa del cigoto, etapa del embrión y etapa fetal, cada uno con periodos de tiempo, procesos de crecimientos y características externas e internas diferentes, la diferenciación de estos estadios nos permite determinar aproximadamente la edad del feto en desarrollo (Gasque, 2008).

Los órganos internos de los fetos están en desarrollo, crecimiento y maduración, pero cumplen funciones específicas y diferentes en comparación a los órganos de los becerros después del parto o cuando son adultos y es necesario identificar estas diferencias para comprender mejor la funcionalidad de estos órganos (Gasque, 2008).

En este sentido, el incremento del número de cabezas de ganado, producción y aperturas de nuevas empresas pecuarias son factores que han hecho crecer económicamente el país en los últimos años, y que también han creado la necesidad de implementar nuevas tecnologías y nuevas técnicas pecuarias, ya que la reproducción bovina es un pilar fundamental en las unidades de producción. El fortalecimiento en la preparación profesional de médicos veterinarios debe ser mayor, esto con el objetivo de brindar mejores servicios a los productores y asegurar la sanidad pecuaria, aumentando aún más la producción con la mayor inocuidad posible.

La necesidad de aportar en la preparación de los nuevos profesionales (Médicos Veterinarios) es de suma importancia, debido a que la bibliografía utilizada para embriología no es de fechas recientes y en muchos casos extranjera, por tanto, es información obtenida en otros ambientes, diferentes razas, otro manejo y no se contemplan datos de nuestro país, dificultando la comprensión de estas temáticas para ejecutar las técnicas en la práctica laboral.

La falta de documentos elaborados en el contexto del país, abre la posibilidad de publicar datos reales de la situación reproductiva bovina actual y utilizarlos en el ámbito educativo. Con esta investigación, al analizar los estadios embrionarios y fetales bovinos del matadero NOVATERRA S. A, se valoraron las características externas e internas y se determinó la edad de los estadios embrionarios y fetales encontrados, datos que servirán como línea base para futuras investigaciones en el contexto nacional.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Analizar los estadios embrionarios y fetales bovinos (*Bos taurus* y *Bos indicus*) en el matadero NOVATERRA S.A, municipio de Tipitapa, departamento de Managua, julio-agosto 2018.

2.2. Objetivos específicos

- Valorar las características externas e internas de cada embrión y feto evaluado en el matadero NOVATERRA S.A, del municipio de Tipitapa, departamento de Managua, julio-agosto 2018.
- Determinar la edad de los estadios embrionarios y fetales presentes en el ganado bovino faenado en el matadero NOVATERRA S.A, del municipio de Tipitapa, departamento de Managua, julio-agosto2018.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y fechas del estudio

El municipio de Tipitapa se encuentra ubicado a 22 km de la capital Managua, está entre las coordenadas 12 °11 latitud norte y 86° 05 longitud oeste, su clima es seco, sabana tropical con temperaturas promedio de 23° en la parte de la zona norte (INIDE, 2008).



Figura 1. Mapa del municipio de Tipitapa, Managua. (INIDE, 2008).

La investigación tuvo lugar en el Matadero industrial NOVATERRA S. A, ubicado en el Km 42 carretera panamericana norte, vía Matagalpa, municipio Tipitapa, departamento de Managua, se encuentra entre las coordenadas 12°11 latitud Norte 86° 19 latitud Este, colinda al Norte con la finca del señor Carlos Estrada, al Sur con el feedlot NOVATERRA S. A, al Este con el feedlot y al Oeste con la carretera panamericana norte. Este estudio se realizó durante los meses de julio y agosto del año 2018.

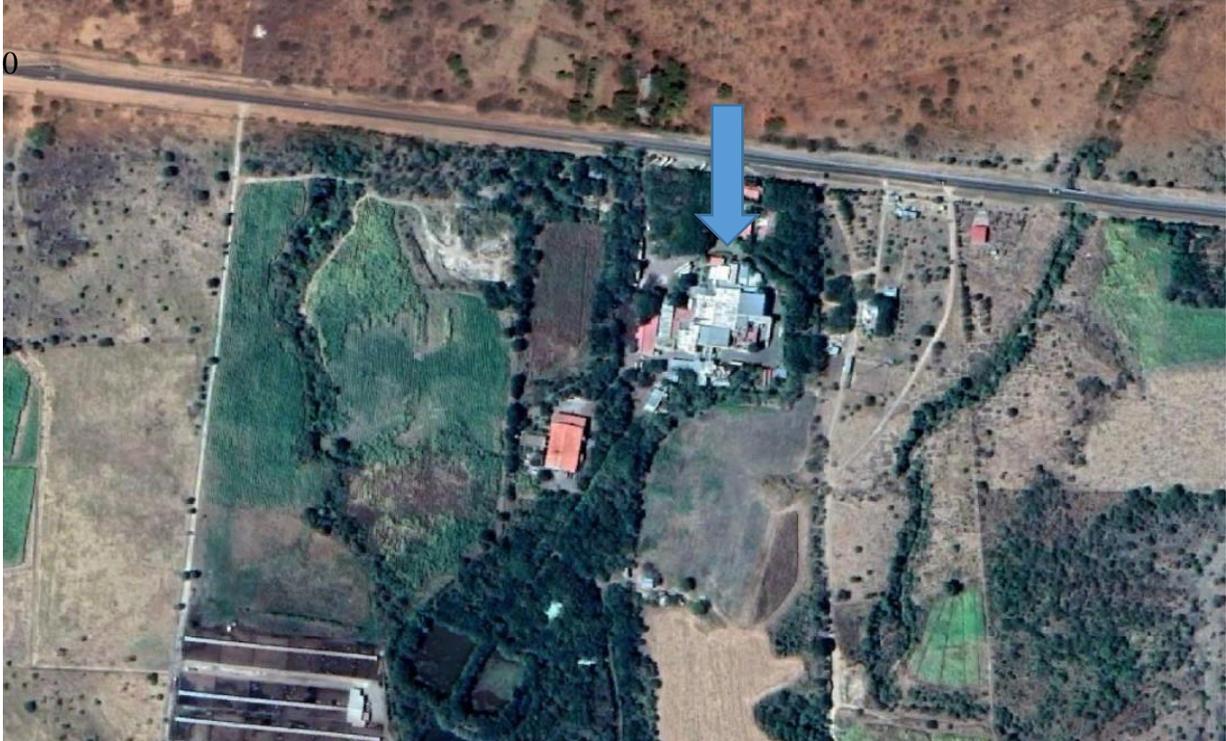


Figura 2. Matadero NOVATERRA S.A, coordenadas X 122228, Y 860241. San Benito, Tipitapa
Fuente: Google Earth, 2018.

3.2. Diseño metodológico

El presente estudio tiene un enfoque descriptivo, no experimental, incluyendo variables cuantitativas y cualitativas. Se describieron y registraron las características en dependencia de la etapa en la que se encontraron los embriones y fetos, mediante los siguientes pasos:

- Extracción de los líquidos fetales, mediante incisiones en el útero y placenta, luego se depositó en una bolsa plástica para el pesaje en la báscula facilitada por la empresa, en este punto estuvo un operario encargado de la extracción de sangre de los fetos, pero solo a fetos mayores de 5 meses de edad a los cuales se les extrajo una muestra de sangre en tubos con EDTA, rotulado con una numeración del feto encontrado, para luego ser enviadas al laboratorio “División Veterinaria”.
- Una vez expuesto el embrión o feto se observó la forma y se documentó en el formato de recolección de datos (Anexo 1).
- Mediciones de las variables correspondientes
- Descripción externa del embrión o feto: se documentó si había presencia de pelaje, desarrollo de órganos externos (ojos, orejas, morro), sexo, posible visibilidad de los órganos internos y cambios en la coloración de las pezuñas.
- Pesaje de todo el feto en la báscula, en este punto el feto estaba desangrado.
- Para exponer los órganos internos se realizaron los siguientes pasos:
 - En los fetos de las edades 2, 3, 4 y 5 meses se realizaron las incisiones por medio del bisturí y tijeras para diseccionar los cartílagos de las costillas y en los fetos de

- 6, 7, 8 y 9 meses se realizaron todas las incisiones con un cuchillo, debido a la mayor osificación de los huesos.
- Se colocó al feto en posición decúbito supino.
 - Luego se realizaron incisiones a la izquierda y derecha paralelas al esternón diseccionando los músculos pectorales y dividiendo las costillas, hasta alcanzar la costilla número 8.
 - Posteriormente se ejecutaron cortes oblicuos también a la derecha e izquierda hasta el cartílago xifoideo, alcanzando la cavidad abdominal.
 - Posterior a esta acción se realizaron 2 cortes al borde de la última costilla en ambos lados, para después efectuar otras 2 incisiones hasta la ubre en el caso de las hembras y testículos en el caso de los machos.
 - Una vez expuesta la cavidad abdominal se extrajeron los órganos internos con mucho cuidado para evitar desgarros o lesiones a los mismos.
 - Se realizaron mediciones de los órganos más desarrollados como el hígado, corazón, riñones y bazo de fetos mayores de 4 meses.
- Pesaje de los órganos internos en la báscula incluyendo las cavidades gástricas.
 - Al término de estos procedimientos y documentación se llevó a cabo la estimación de las edades de los embriones o fetos encontrados, y posteriormente se corroboró por medio de la comparación de la bibliografía consultada.
 - Terminado el proceso de matanza en el matadero se llevaron las muestras de sangre tomadas de los fetos al laboratorio para realizar el examen de BHC y determinar conteo glóbulos blancos y plaquetas, siendo documentados en el formato correspondiente.

3.2.1. Tamaño de la muestra

El tamaño de la población estuvo comprendido por las vacas sacrificadas (2,068), se monitorearon 1,628, pero de estas en el tamaño de la muestra se incluyeron todas las vacas en estado de gestación (898). A todos los embriones y fetos de las 898 vacas gestadas se les determinó el sexo y se calculó la edad aproximada en meses, sin embargo, se analizaron todas las variables y sub-variables solamente a 120 embriones y fetos debido a la agilización del proceso de matanza.

3.3. Variables evaluadas

3.3.1. Características externas e internas

Es la valoración integral de las condiciones orgánicas externas e internas que presenta el embrión o feto, estas se evaluaron mediante dos sub-variables, características externas y características internas.

Características externas

Estas se valoraron a través de los siguientes indicadores:

- Peso de líquidos fetales: es el peso en kg de la cantidad de líquido que poseen las membranas fetales, se introdujeron en bolsas plásticas para su posterior pesaje en la báscula.
- Identificación del sexo de embriones y fetos: es la diferenciación sexual de macho y hembra, se realizó por medio de observación directa al feto.

- **Medición de embriones y fetos:** son las mediciones en cm que se realizaron a cada embrión y feto. Se les realizó la medición céfalo-caudal (técnica Crowm-rump-length), circunferencia craneal, placentomas y cordón umbilical, por medio de cinta centímetro y una regla:
 - Céfalo-caudal (crowm-rump-length), se midió desde la coronilla hasta la primera vértebra coccígea por medio de una regla en estadios tempranos y con una cinta en fetos de 5 meses en adelante.
 - Circunferencia craneal, se midió con la cinta rodeando toda la cabeza por encima de los ojos.
 - Placentomas, estos se midieron con regla, para cuantificar la longitud y ancho de los mismos.
 - Circunferencia del cordón umbilical, se midió cerca del hilio de la entrada de la cavidad abdominal por medio de una cinta.
- **Peso de fetos:** es el peso en kg de los fetos de 2, 3, 4 y 5 meses de edad, que fueron introducidos en bolsas plásticas para su respectivo pesaje por medio de la báscula facilitada por la empresa. El peso en kg de los fetos de edades de 6, 7, 8 y 9 meses, debido a su peso, fueron depositados en panas plásticas y pesados en la báscula.

Características internas

Estas se valoraron a través de los siguientes indicadores:

- **Dimensión de los órganos:** es la medición de los siguientes órganos: corazón, hígado, bazo, riñones, se midieron dimensiones de alto, ancho y circunferencia, este último, en el caso del corazón y los riñones, a través de cinta.
-
- **Peso de órganos internos:** es el peso en kg de los órganos internos incluyendo las cavidades gástricas de los fetos de 5 meses en adelante por medio de la báscula facilitada por la empresa.

3.3.2. Edad embrionaria

Es la edad aproximada del embrión en días, desde el día 13 al día 45 post fecundación, por medio de la evaluación de las características externas.

3.3.3. Edad fetal

Es la edad aproximada de cada feto en días, desde el día 46 hasta los nueve meses, por medio de las evaluaciones de las características externas e internas.

3.3.4. Hematología fetal

Es la determinación de los valores sanguíneos, como hematocrito, recuento plaquetario y de leucocitos, diferencial de los glóbulos blancos donde se determina el porcentaje de neutrófilos, neutrófilos en banda, linfocitos, monocitos y eosinófilos.

3.4. Análisis de datos

Una vez obtenido los datos se procedió a analizarlos mediante estadística descriptiva y representarlos a través de gráficos de barras y líneas. Además, se aplicó estadística inferencial en el análisis de variables relacionadas para obtener la recta de mejor ajuste y generar gráficas de regresión (mejor curva ajustada) para predecir la tendencia de los datos.

Para las gráficas de regresión (mejor curva ajustada), se codificaron los límites de las edades de la siguiente manera:

Cuadro 1. Códigos utilizados para la descripción de los límites de edades en gráficas de mejor curva de regresión ajustada

Edad (días)	Código
25-45	1
46-66	2
67-87	3
88-108	4
109-129	5
130-150	6
151-171	7
172-192	8
193-213	9
214-234	10
235-255	11
256-276	12

Fuente: *Elaboración propia*

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Características externas e internas

4.1.1. Características externas

Peso de líquidos

En el cuadro 2, se muestra el análisis de varianza de la regresión entre el peso de los líquidos fetales y la edad embrionaria o fetal, lo cual determina que la relación de las variables relacionadas es significativa ($p < 0.05$).

Cuadro 2. Análisis de varianza de la regresión entre el peso de los líquidos de fetales y la edad de todos los embriones y fetos muestreados.

ANÁLISIS DE VARIANZA DE LAS REGRESIÓN					
Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	1043.1382	1043.1382	163.10167	5.48021E-24
Residuos	118	754.68459	6.3956321		
Total	119	1797.8228			

Fuente: Elaboración propia

En la figura 3, se muestra el aumento gradual del peso de los líquidos fetales con respecto al avance de la edad embrionaria y fetal, que coincide por lo mencionado por Trabattoni (2011), entre más edad tenga el embrión o feto más líquido fetal poseen las membranas extraembrionarias. En algunos casos se observa un declive o aumento en el peso de los líquidos (según la tendencia), esto puede ser debido a muchos factores como la nutrición, genotipo, tamaño y edad de la madre, tamaño y números de fetos y tamaño de la placenta (Verde, 2001).

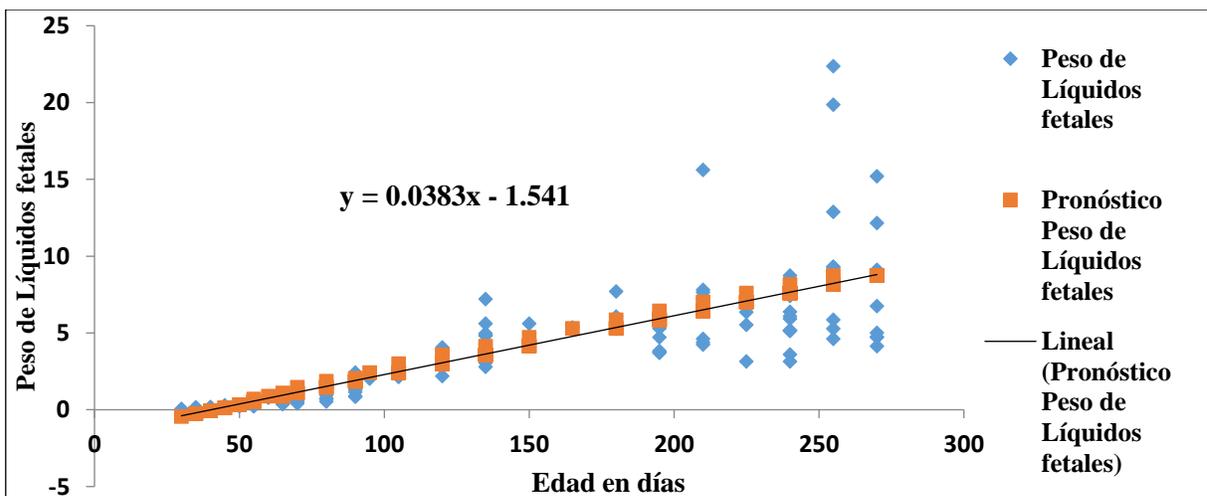


Figura 3. Curva de regresión ajustada del peso de los líquidos fetales de todos los embriones y fetos muestreados, matadero NOVATERRA S. A.

Identificación del sexo de embriones y fetos

En la figura 4, se representa el sexo de los fetos encontrados en el estudio, en el cual se observa que se encontraron más fetos machos que hembras, el 8% del sexo no diferenciado corresponde a embriones y fetos menores de 55 días de edad aproximadamente, esto concuerda con lo mencionado por Corredor y Páez (2012), la diferenciación sexual del tubérculo genital, ubicado inicialmente entre los miembros posteriores (día 48-50), migra hacia craneal en el feto macho, para ubicarse inmediatamente caudal al cordón umbilical hacia el día 55 y 56, mientras que en la hembra se dirige hacia dorsal y hacia caudal ubicándose ventral a la base de la cola. (Anexo 3).

Es por esto, que el sexaje fetal por ultrasonografía se realiza con mayor certeza entre los 55 y 70 días de gestación, cuando ha finalizado la migración del tubérculo genital. La formación escrotal se da aproximadamente a los 90 días, descendiendo los testículos al escroto en el 5to mes citado por Smok, *et al.* (2014) y mencionado también por Trabattoni (2011).

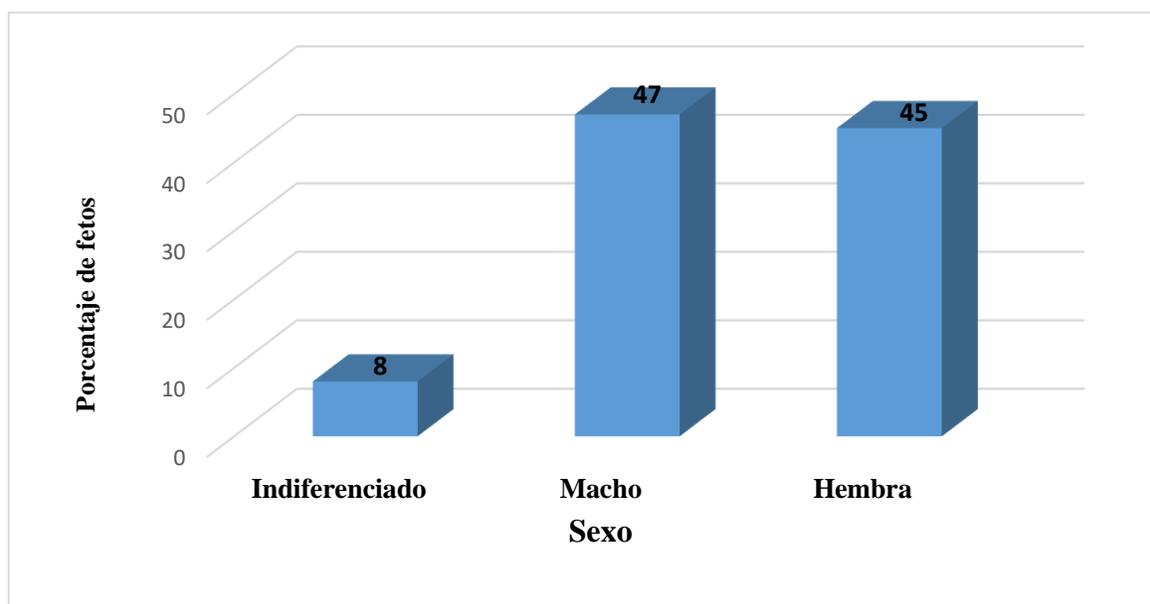


Figura 4. Sexo de los embriones y fetos estudiados en matadero NOVATERRA S.A.

Al comparar los resultados del sexo con el estudio realizado por González (2017), se puede observar que éste autor obtuvo resultados diferentes a los determinados en el presente estudio, siendo los valores 32%, 62% y 6% machos, hembras y sin identificación del sexo respectivamente.

Medición céfalo –caudal

En el cuadro 3, indica el análisis de varianza de la regresión entre la medición céfalo-caudal y la edad embrionaria o fetal, lo cual establece la relación de las variables relacionadas es significativa ($p < 0.05$).

Cuadro 3. Análisis de varianza de la regresión entre la medición céfalo-caudal fetal y la edad

ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA REGRESIÓN					
Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	7451.1126	7451.1126	1252.0633	7.71141E-12
Residuos	10	59.510671	5.9510671		
Total	11	7510.6232			

Fuente: Elaboración propia

Una de las mediciones más usadas es la que se hace desde la coronilla del embrión y feto hasta su rabo, esta medición se llama Crown-rump-length y hay tablas que permiten determinar aproximadamente la edad del embrión y del feto de acuerdo a esta longitud (Carrillo, *et al.*, 2014).

Como se muestra en la figura 5, la medición céfalo caudal va de forma ascendente con respecto a la edad, entre mayor es la edad mayor es la longitud céfalo – caudal del embrión y el feto, confirmando lo que describe Carrillo *et al.* (2014).

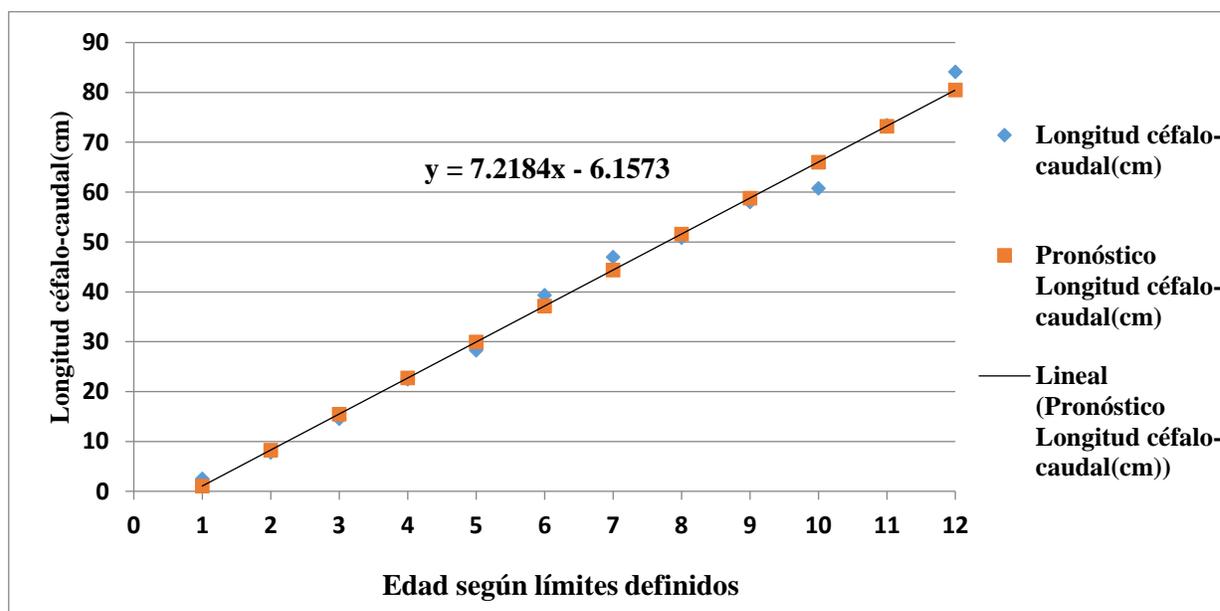


Figura 5. Curva de regresión ajustada de la longitud Céfalo-caudal en relación con la edad, matadero NOVATERRA S.A.

El crecimiento y tamaño final del feto está influenciado por diversos factores. Durante los dos últimos meses de gestación se produce el 50% del crecimiento fetal y a término el feto representa el 60% del peso total del concepto (feto, membranas y fluidos). El tamaño del feto está influenciado por la genética paterna, pero en mayor medida por la genética materna. Las vaquillonas, por estar en crecimiento compiten con el crecimiento fetal y por lo tanto paren crías más pequeñas que las vacas adultas. La raza Jersey produce crías más pequeñas que la raza Holstein, que es la de mayor tamaño entre las razas lecheras. El estrés calórico de las vacas durante la gestación reduce el tamaño de las crías (Bartolomé, 2009).

Circunferencia craneal

En el cuadro 4, se muestra el análisis de varianza de la regresión entre la circunferencia craneal y la edad embrionaria o fetal, lo cual determina la relación de las variables es significativa ($p < 0.05$).

Cuadro 4. Análisis de varianza de la regresión entre la circunferencia craneal y la edad

ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA REGRESIÓN					
Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	1679.0552	1679.0552	512.57208	6.36592E-10
Residuos	10	32.757447	3.2757447		
Total	11	1711.8127			

Fuente: *Elaboración propia*

En la figura 6, se observa el aumento gradual de la circunferencia craneal y la edad en días, al igual que la longitud céfalo-caudal el aumento de estas mediciones incrementan conforme aumenta la edad embrionaria y fetal, asemejándose con lo descrito por Lenis, *et al.* (2014) que, para calcular la edad del feto, se usan además las medidas de longitud céfalo-caudal o la medida de la circunferencia craneal. Estas medidas tienen una relación alta entre sí y a su vez se ha demostrado que, de manera directa con el peso del feto, por lo cual pueden servir para predecir el peso aproximado.

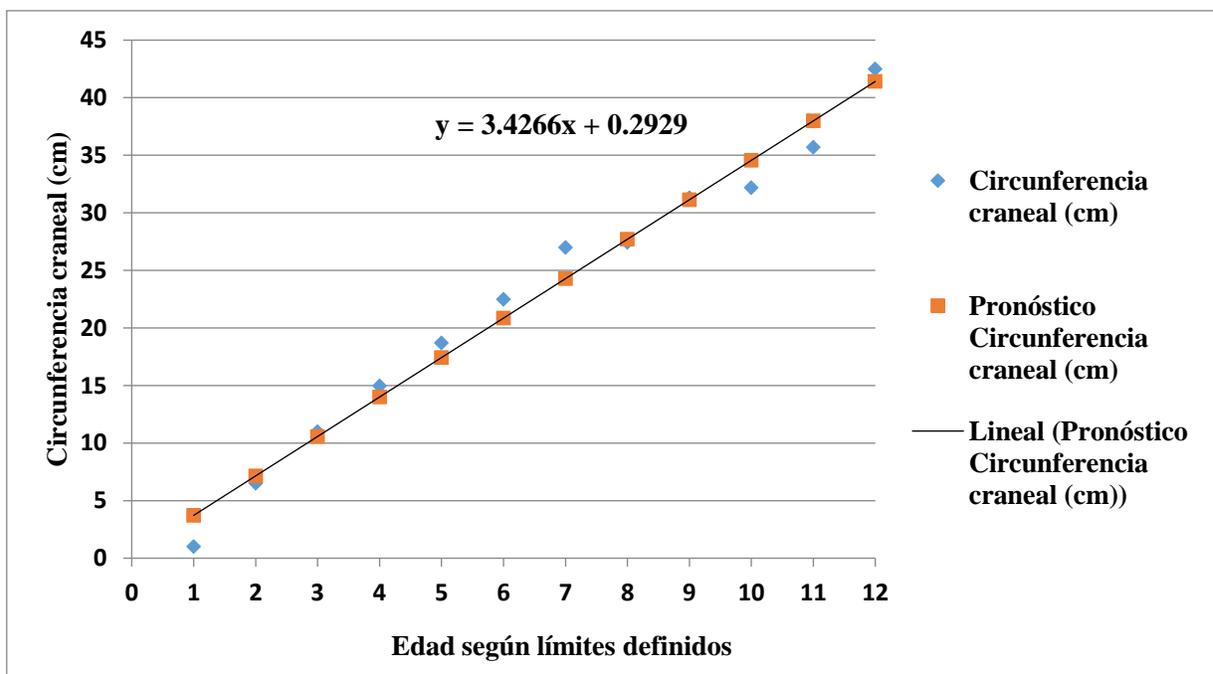


Figura 6. Curva de regresión ajustada de la circunferencia craneal en relación con la edad matadero NOVATERRA S.A.

Placentomas

En la figura 7, se muestra el crecimiento de los placentomas en sus dimensiones, longitud y ancho de forma gradual con respecto a la edad fetal, asemejándose con lo que menciona Narváez (2006), conforme aumenta la edad fetal aumenta el diámetro de los placentomas. Corredor y Páez (2012) indica que los placentomas son detectados por ultrasonografía después del día 35, y el día 60 miden aproximadamente 19 mm, lo cual corresponde al límite de los 46-66 días del presente estudio.

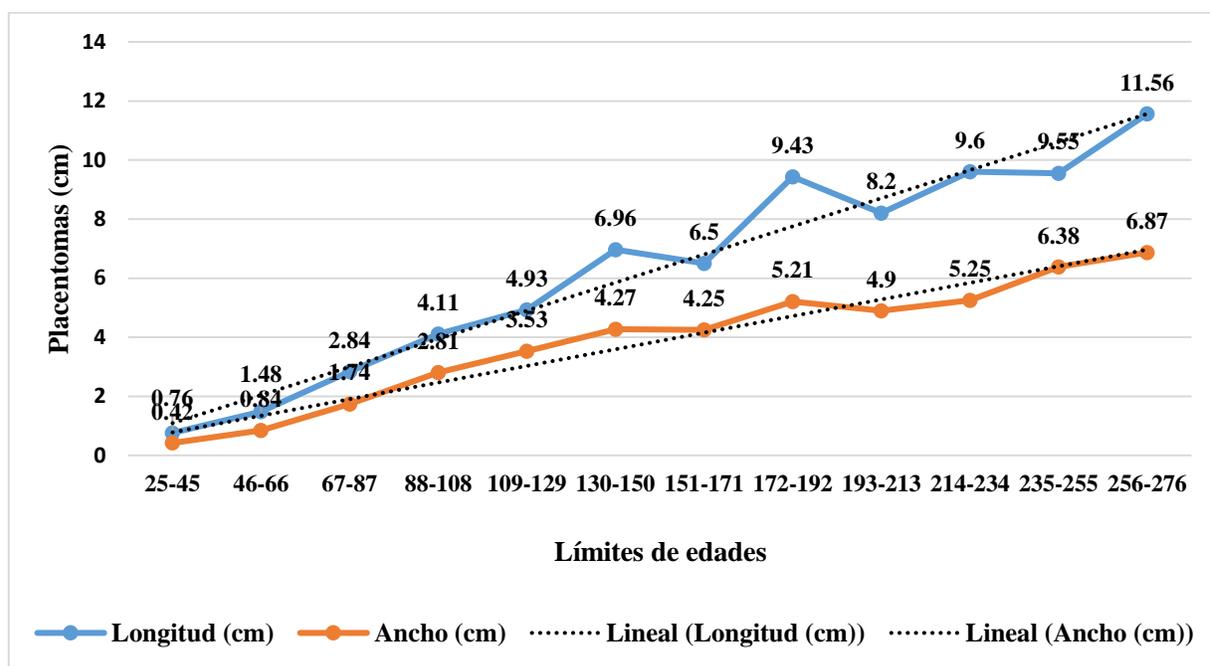


Figura 7. Dimensiones de los placentomas en relación con la edad, matadero NOVATERRA S.A.

En el cuadro 5, se aprecia la comparación del tamaño de los placentomas de los datos obtenidos y mencionados por Narváez (2006), no coincidiendo con los datos obtenidos en el presente estudio. Cabe señalar que el tamaño de los placentomas indicados por Narváez se midió a partir de palpación rectal brindando así medidas no muy acertadas en el tamaño de los placentomas y por debajo de los datos obtenidos en el presente estudio.

Cuadro 5. Comparación del tamaño de los placentomas obtenidos con el diámetro de placentomas

Edad días	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Edad días	Diámetro(cm)
25-45	0.76	0.42	-	-
46-66	1.48	0.84	60	0.5
67-87	2.84	1.74	70	0.75
88-108	4.11	2.81	80	1
109-129	4.93	3.53	90	1.5
130-150	6.96	4.27	100	2

151-171	6.5	4.25	120	2.5
172-192	9.43	5.21	150	3
193-213	8.2	5.51	180	4
214-234	9.6	7	210	5
235-255	9.55	6.64	240	6
256-276	11.56	7.5	270	8

Fuente: Narváez (2006)

Cordón umbilical

En el cuadro 6, se muestra el análisis de varianza de la regresión entre la circunferencia del cordón y la edad fetal, lo cual muestra que la relación de las variables es significativa ($p < 0.05$).

Cuadro 6. Análisis de varianza de la regresión entre la circunferencia del cordón y la edad

ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA REGRESIÓN					
Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	54.129234	54.129234	153.11795	2.18772E-07
Residuos	10	3.5351331	0.3535133		
Total	11	57.664367			

Fuente: Elaboración propia

En la figura 8 se muestra el aumento gradual de la circunferencia del cordón umbilical con relación al aumento de la edad, coincidiendo con lo mencionado por González (2017), que el periodo fetal es una etapa en la que aumentan de tamaño los diferentes órganos y sistemas, así como la adaptación del nuevo individuo para su nutrición, por intermedio de la placenta definitiva y el cordón umbilical, extendiéndose hasta el nacimiento.

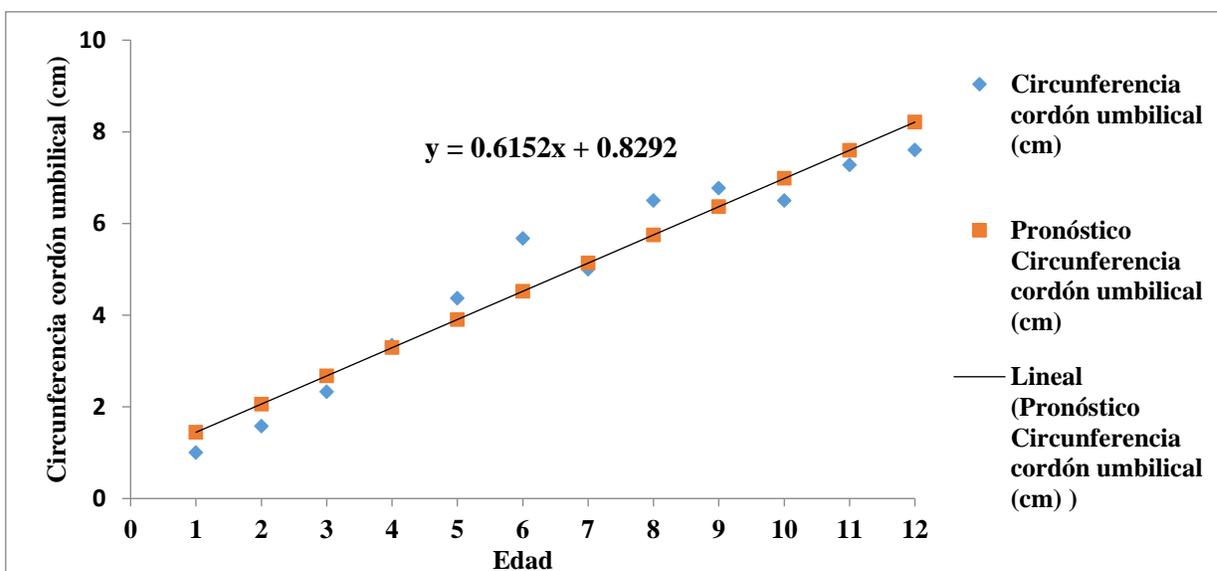


Figura 8. Curva de regresión ajustada de la circunferencia del cordón umbilical en relación con la edad, matadero NOVATERRA S.A.

Peso de los fetos

En el cuadro 7, se muestra el análisis de varianza de la regresión entre el peso de los fetos y la fetal, lo cual determina la relación de las variables relacionadas es significativa ($p < 0.05$).

Cuadro 7. Análisis de varianza de la regresión entre el peso de los fetos y la edad

ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA REGRESIÓN					
Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	549.4468	549.4468	37.326645	0.0001142
Residuos	10	147.19962	14.719962		
Total	11	696.64643			

Fuente: *Elaboración propia*

En la figura 9, se presenta los pesos obtenidos de los fetos en el cual van aumentando de forma gradual con forme aumenta la edad de los mismos. Esto coincide con lo mencionando por Trabattoni (2011), quien expresa que el peso de los fetos aumenta conforme avanza la edad, sin embargo, Verde (2001), describe que el peso prenatal bovino aumenta de forma exponencial.

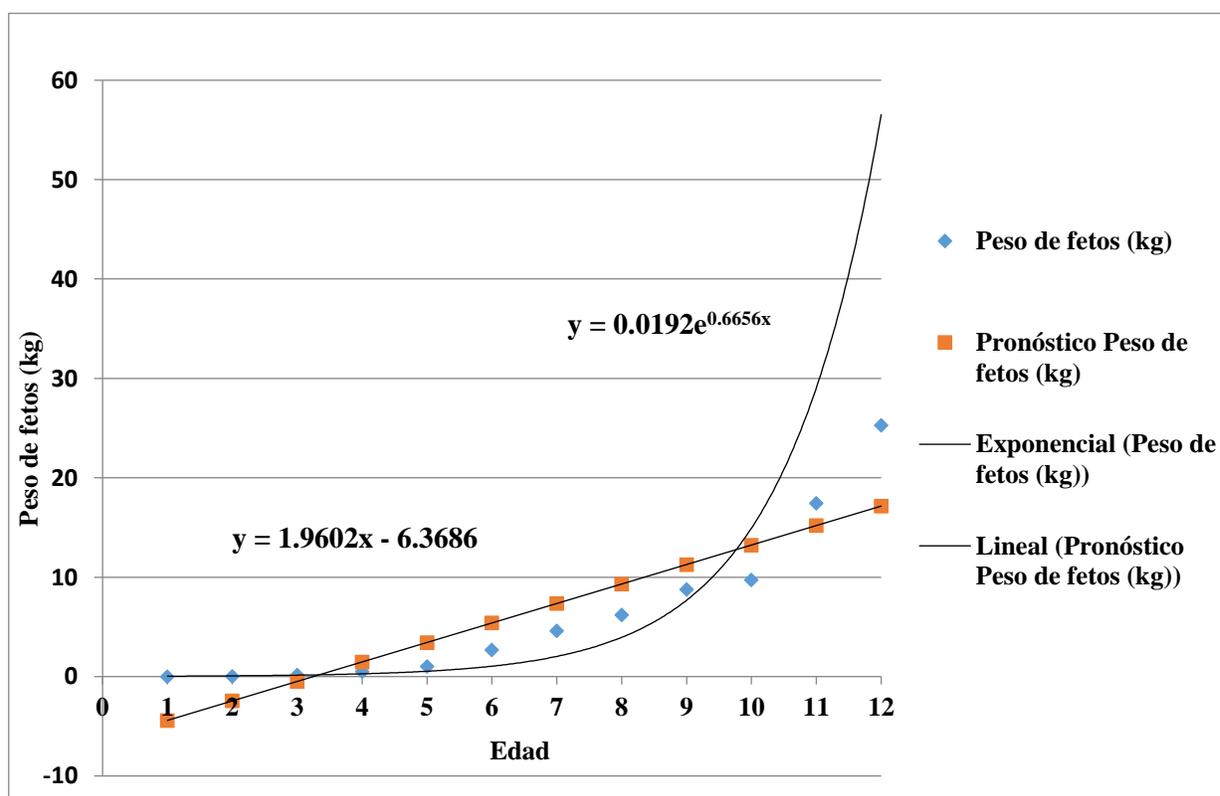


Figura 9. Curva de regresión ajustada para el peso de los fetos en relación con la edad, matadero NOVATERRA S.A.

En el cuadro 8, se muestra el análisis de varianza de la regresión entre el peso de los fetos y la longitud céfalo-caudal, lo cual determina la relación de las variables relacionadas es significativa ($p < 0.05$).

Cuadro 8. Análisis de varianza de la regresión entre el peso de los fetos y la longitud céfalo-caudal

ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA REGRESIÓN					
Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	6153.6599	6153.6599	607.68593	1.59113E-44
Residuos	101	1022.7646	10.126382		
Total	102	7176.4245			

Fuente: Elaboración propia

En la figura 10, se representa el grado de relación del peso de los fetos y la longitud céfalo-caudal, durante los primeros meses de gestación el embrión y feto menor a 20 cm de longitud céfalo-caudal, incrementan su longitud de forma más rápida que su peso, de forma que el feto se comporta de manera indiferente al peso y que a partir de meses siguientes el desarrollo la longitud se incrementa de forma paralela al peso de los fetos y a partir del tercer trimestre de la gestación el desarrollo de la longitud se incrementa de manera más lenta y se aumenta la proporción con que aumenta el peso del feto. Esto se debe a que solo a partir del primer semestre se comienza a depositar mayor cantidad de calcio en los huesos, aumenta la masa muscular y aumenta la deposición de tejido adiposo con lo que coinciden con lo que menciona Carrillo, *et al.* (2014).

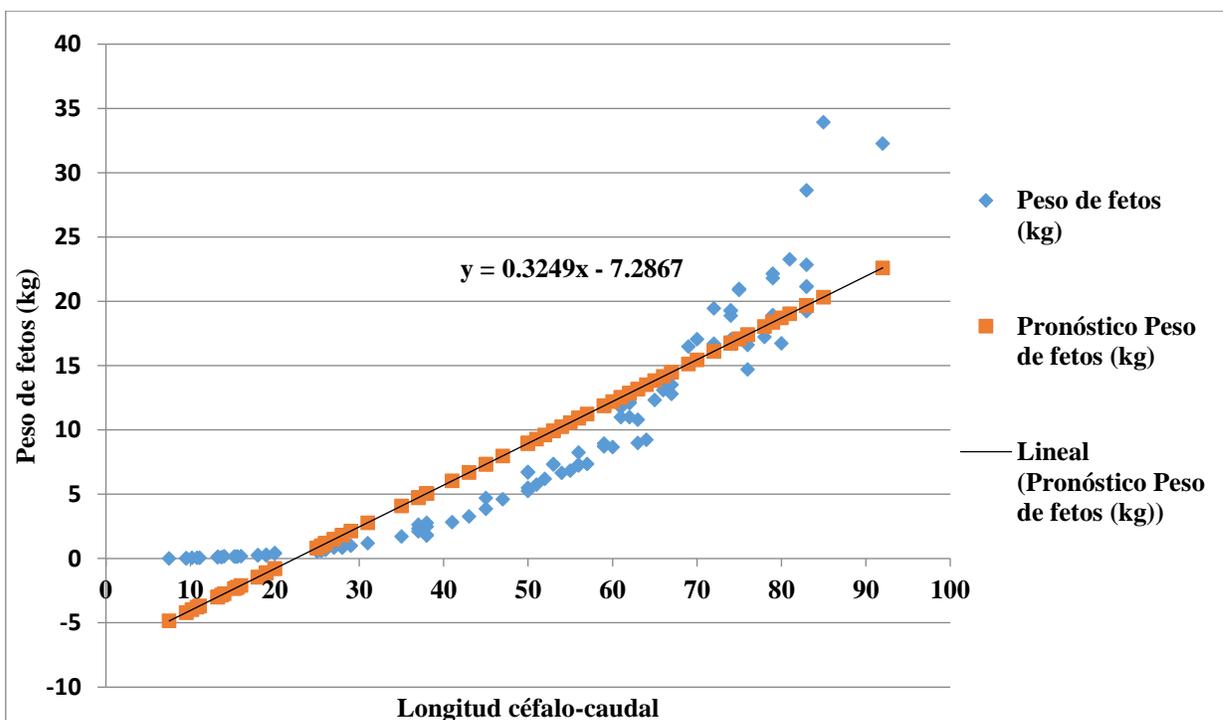


Figura 10. Curva de regresión ajustada de la longitud céfalo-caudal en relación al peso de los fetos, matadero NOVATERRA S.A.

Características externas cualitativas

En el cuadro 9, se expresan las características externas cualitativas las de mayor relevancia que facilitaron para determinar la edad embrionaria y fetal como la forma C características en embriones, la visibilidad de los órganos internos, siendo el hígado el órgano que es más visible en los embriones y en fetos de 2-3 meses de gestación se pueden visualizar otros órganos, el desarrollo de las extremidades, coloración de las pezuñas y la ausencia y presencia de pelo.

Cuadro 9. Características externas cualitativas

Edad (Días)	Forma del cuerpo	Visibilidad de órganos internos	Pelo	Desarrollo de las extremidades y coloración de las pezuñas
25-45	100 % forma de C	100%	Ausente	El 50% no desarrollado. El 20 % extremidades anteriores. Y el 30% todas las extremidades.
46-66	15.35% presentan la forma de C y el 84.65% no la presentan	100 %	Ausente	100 % blancas
67-87	100 % Diferenciados o forma de L	100% poca	Ausente	12.5% amarillas y 87.5 % blancas.
88-108	100 % forma de L	46.67 % poca y 53.33% nula	100% borde de los ojos y del morro	13.33% blancas y 86.67 amarillas
109-129	100 % forma de L	100% nula	100% borde de los ojos y del morro	100% amarillas
130-150	100 % forma de L	100% nula	100% borde de los ojos y morro y 33.33% cola, orejas y extremidades	91.67% amarillas y 8.33 % blanca.
151-171	100 % forma de L	100% nula	El 100% borde de los ojos, morro, orejas, cola y banda coronaria	100% amarillas
172-192	100 % forma de L	100% nula	100% el borde de los ojos, morro, orejas y banda coronaria	85.75 % amarillas y 14.29 % blancas
193-213	100 % forma de L	100% nula	100% borde de los ojos, morro, orejas y banda coronaria	83.33 % amarillas, 10 % blancas y 6.67 % gris

214-234	100 % forma de L	100% nula	100% todo el cuerpo y fino	100% amarillas
235-255	100 % forma de L	100% nula	100% por todo el cuerpo y fino	73.33 amarillas, el 6.67% blancas y el 20% gris
256-276	100 % forma de L	100% nula	100% por todo el cuerpo y largo	100% amarilla

Fuente: *Elaboración propia*

Forma

En los embriones y fetos menores de 50 días es característico la forma C del cuerpo, esto coincide con lo mencionado por Lenis. *et al.* (2014), en que la forma de C está presente hasta fetos menores de 50 días de edad, luego al incrementar la edad fetal desaparece la forma de C y adoptan la forma de L descrito por Corredor y Páez (2012). (Anexo 3)

Visibilidad de órganos

En la visibilidad de órganos se observa evidente el desarrollo del hígado y otros órganos de la cavidad abdominal desde los 30 días hasta el día 100 de gestación, como lo describe Lenis *et al.* (2014), a partir del día 105 de gestación no se visualizan los órganos internos debido al mayor desarrollo del tegumento citado por (Smok, *et al.* 2014).

Pelo

Los fetos muestreados presentaron pelo, a partir del día 90, en el ángulo de los ojos y en el morro; del día 150, en la cola y orejas; al día 180, en la banda coronaria; al día 210, en las extremidades hasta la articulación del carpo y tarso; al día 240, pelo fino por todo el cuerpo y a los 270 día se observa un pelaje más grueso por todo el cuerpo, lo que concuerda con lo indicado por Trabattoni (2011), excepto en la aparición de pelo, el cual lo reporta hasta los 120 días de gestación. Si se encontró similitud con lo reportado por Smok, *et al.* (2014) y González (2017), quienes observaron pelo a los 90 días de gestación. (Anexo 5).

Extremidades y pezuñas

A partir de los 30 días de gestación se puede observar los esbozos de las extremidades, hasta el día 40 se observa la formación de las pezuñas de las extremidades anteriores y después del día 45 se aprecia con mayor facilidad la presencia de las pezuñas de las 4 extremidades, coincidiendo con lo indicado por Corredor y Páez (2012), que del día 44 se puede identificar las hendiduras de las pezuñas.

Con respecto a la coloración de las pezuñas se obtuvo varianza en la coloración de las mismas, siendo blancas en los primeros meses, amarillas a partir del día 90, no concordando con Trabattoni (2011), que describe la aparición de la coloración amarillenta de las pezuñas es a partir de los 120 días de gestación. También se encontró coloraciones amarillentas y grises en edades avanzadas de la gestación. (Anexo 6).

4.1.2. Características internas

Corazón

Peso del corazón

En la figura 11, se manifiesta el peso del corazón de los fetos, donde se refleja que a medida que aumenta la edad en días aumenta el peso del corazón, al igual que el peso del feto aumenta más en los últimos meses de la gestación siendo proporcional el peso del feto con el peso del corazón.

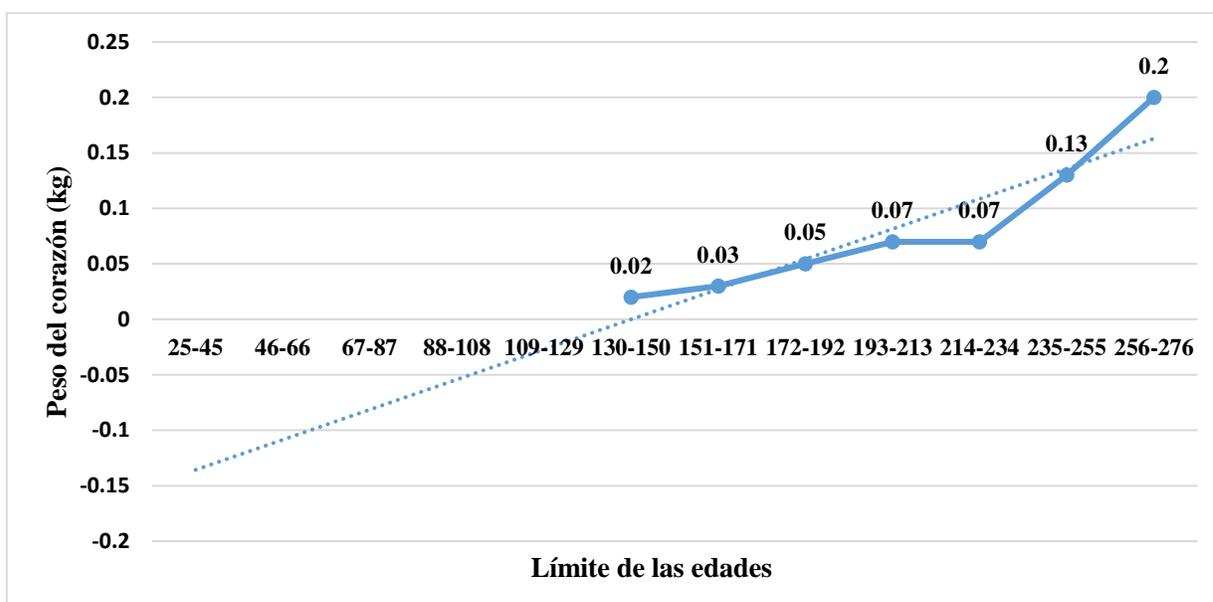


Figura 11. Peso del corazón en relación con la edad, matadero NOVATERRA S.A.

En la figura 12, se representa la relación peso del corazón y peso fetal en donde Sisson y Grossman, (2010), señalan que el peso promedio del corazón adulto bovino es de 2.5 kg, correspondiente al 0.4-0.5% del peso total del cuerpo, en el estudio al obtener la proporción del peso del corazón y del peso fetal generó el equivalente en promedio del 0.7%, mayor a lo que menciona Sisson y Grossman, (2010), pero Rutter, (2010), indica que unos de los primeros aparatos formado en el feto es el circulatorio, coincidiendo que el corazón desarrolla más rápido que otros órganos internos, por esto la proporción del peso del corazón es mayor en embriones y fetos.

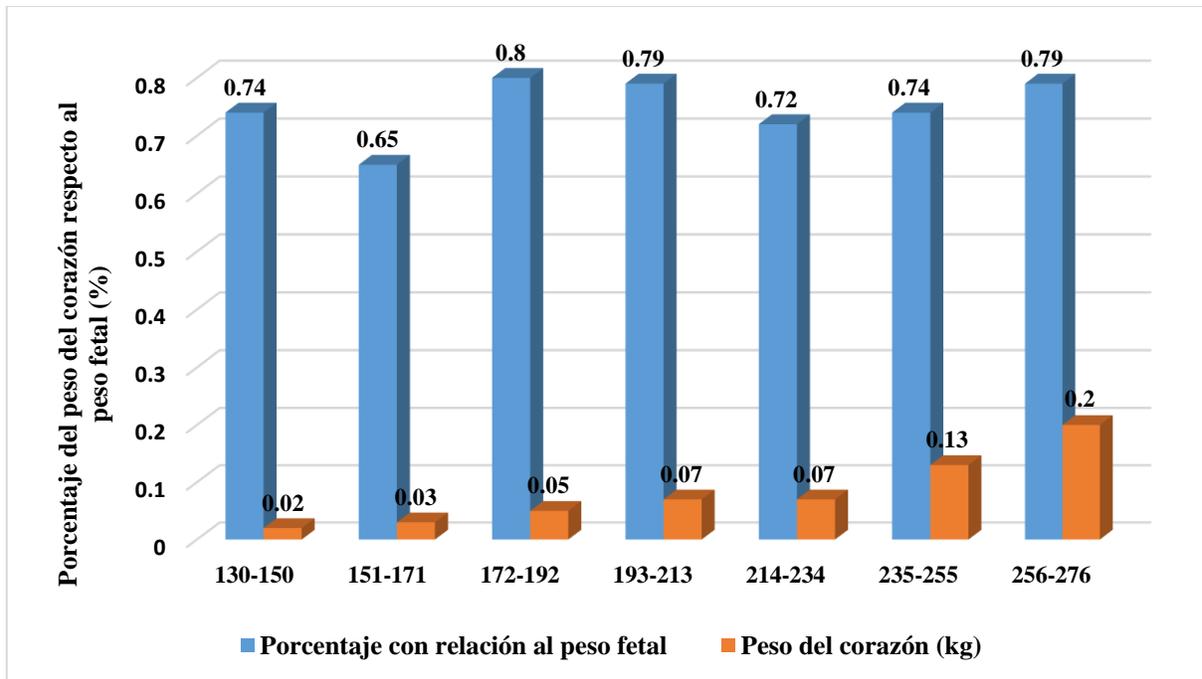


Figura 12. Relación del peso del corazón con el peso fetal, matadero NOVATERRA S.A.

Dimensiones del corazón

En la figura 13, se observa el crecimiento progresivo del corazón acorde aumenta la edad fetal tomando su longitud y la circunferencia del mismo, siendo mayor la circunferencia que la longitud coincidiendo con Sisson y Grossman, (2010), mencionando que en el bovino adulto la altura del corazón desde el surco coronario al vértice es de uno 17 cm y la circunferencia dentro del surco coronario es de unos 38 cm de un corazón adulto. (Anexo 7).

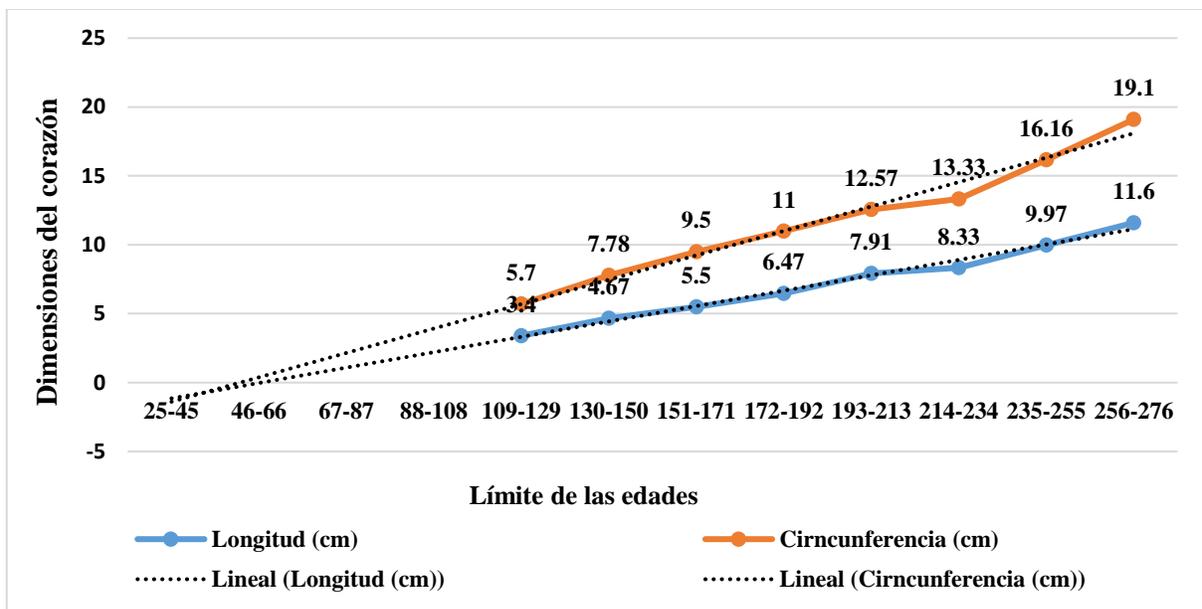


Figura 13. Dimensiones del corazón, longitud y circunferencia con relación a edad, matadero NOVATERRA S.A.

Hígado

Peso del hígado

En la figura 14, se representa el aumento del peso del hígado a medida que aumenta la edad fetal, en los últimos límites de edades se nota un incremento en el peso del hígado, en donde el hígado cumple con otras funciones. Lo anterior coincide con lo mencionado por Smok, *et al.* (2014), que reporta que al final del período fetal la médula ósea se convierte en el órgano hematopoyético definitivo. Durante este periodo, los hepatocitos comienzan a producir bilis, en parte como producto de la degradación de la hemoglobina.

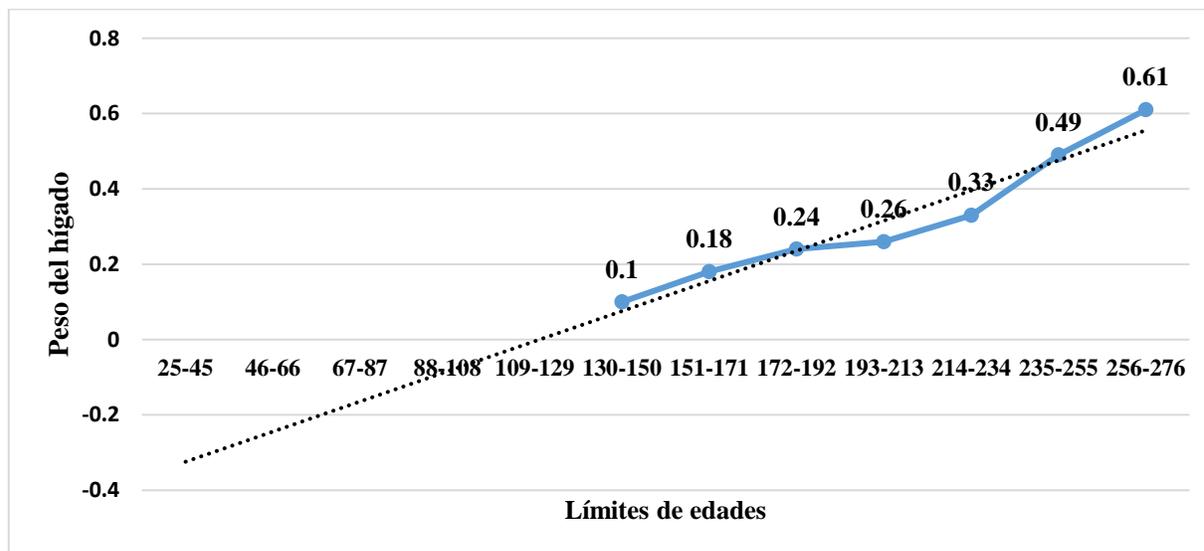


Figura 14. Peso del hígado en relación a la edad, matadero NOVATERRA S.A.

En la figura 15, describe la proporción del peso del hígado y el peso fetal indicando que conforme aumenta la edad fetal disminuye la proporción del peso del hígado en relación al peso fetal, lo que confirma lo mencionado por Moreno (2008) y Smok, *et al.* (2014), el hígado en la primeros dos trimestres de la gestación cumple con numerosas funciones en embrión y feto de las cuales la de mayor relevancia es la hematopoyesis, por tal razón el crecimiento y desarrollo es mayor en esas etapas y en el último trimestre la función de hematopoyesis la realiza el bazo y que a fines de la gestación la médula ósea roja se convierte en el órgano hematopoyético definitivo, disminuyendo así la proporción del peso del hígado con el peso fetal, además que el tercer trimestre de la gestación el feto aumento más de peso debido a mayores requerimientos energéticos indica Lenis, *et al.* (2014).

Sisson y Grossman, (2010), indican que el peso promedio del hígado en el adulto es de 4.5kg-5.5kg equivalente al 1-1.5% del peso total del animal, estando aumentado en el presente estudio, debido a lo mencionado por Moreno (2008) y Smok, *et al.* (2014), el hígado en la primeros dos trimestres de la gestación cumple con numerosas funciones en embrión y feto de las cuales la de mayor relevancia es la hematopoyesis.

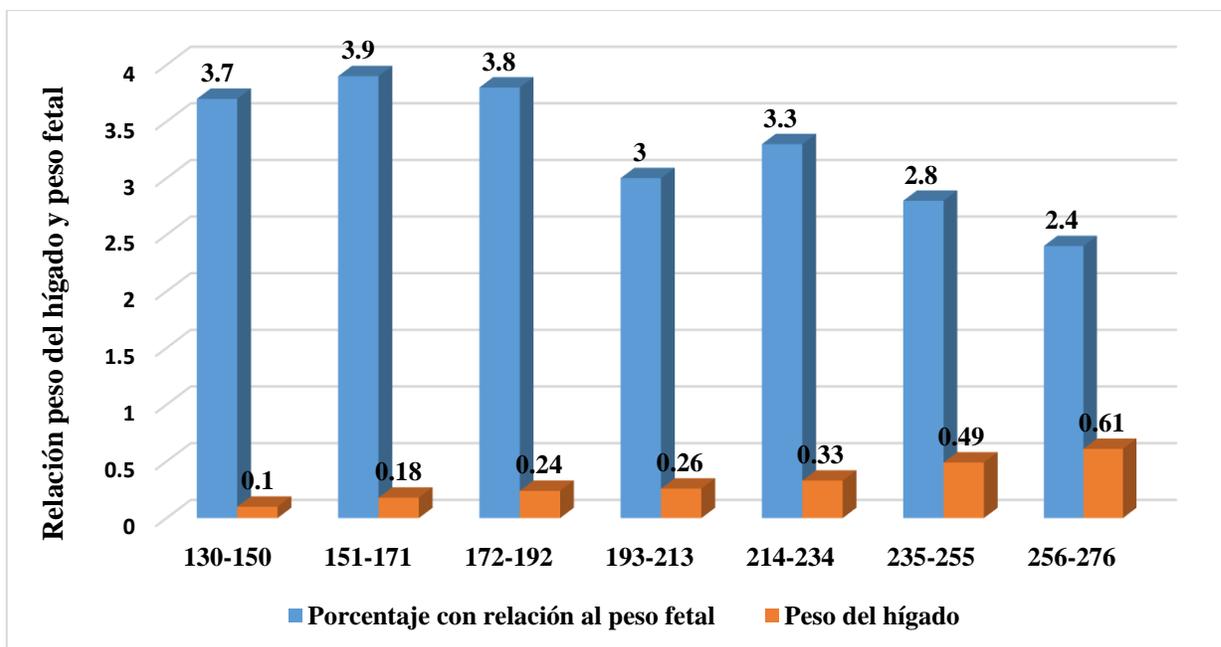


Figura 15. Relación peso del hígado con peso fetal, matadero NOVATERRA S.A.

Dimensiones del hígado

En la gráfica 16, se muestra el crecimiento progresivo de las dimensiones del hígado en longitud y alto en cuanto aumenta la edad, como menciona, Rutter, (2010), que el hígado está particularmente desarrollado en cuanto a sus dimensiones, así como en su funcionalidad y coincidiendo también con lo mencionado por König y Liebich, (2005), que en el feto el hígado es extremadamente grande y ocupa gran parte de la cavidad abdominal. (Anexo 8).

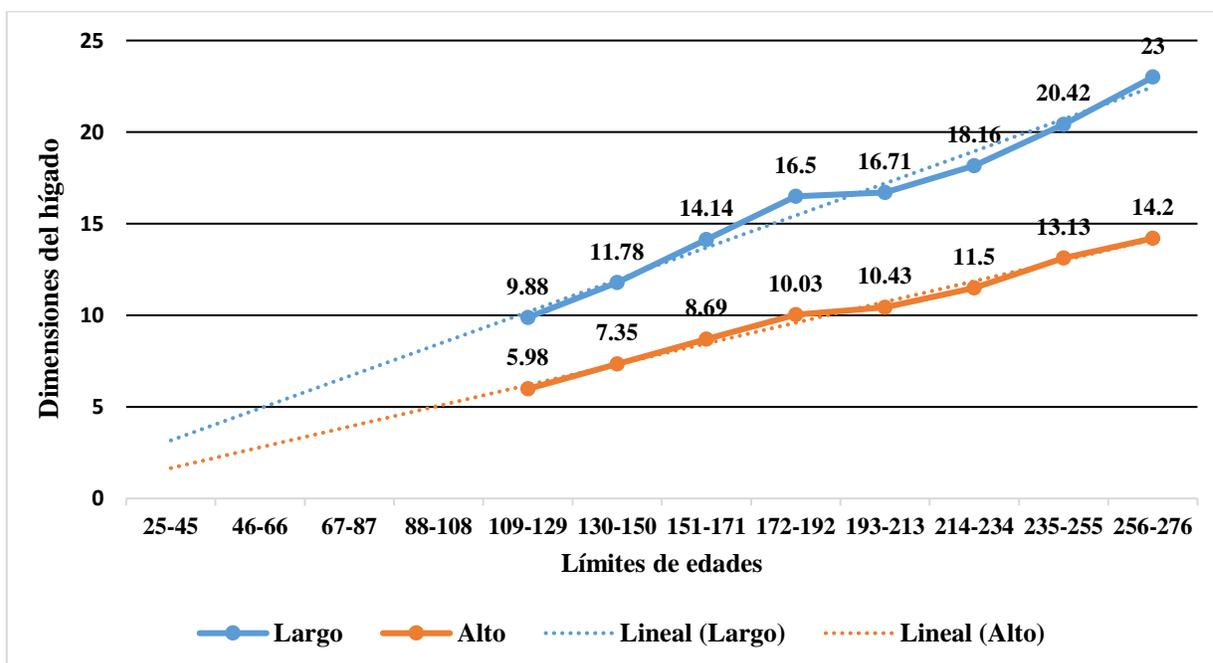


Figura 16. Dimensiones del hígado en relación a la edad, matadero NOVATERRA S.A.

Bazo

Peso del bazo

En la gráfica 17, se aprecia el aumento continuo del peso del bazo acorde aumenta la edad fetal, como se nota en la gráfica un incremento considerable del peso en los dos últimos límites, siendo la causa lo mencionado por Moreno (2008) y Smok, *et al.* (2014), en el último trimestre la función de hematopoyesis la realiza el bazo supliendo al hígado de esa función y que a fines del periodo fetal la medula ósea se convierte en el órgano hematopoyético definitivo.

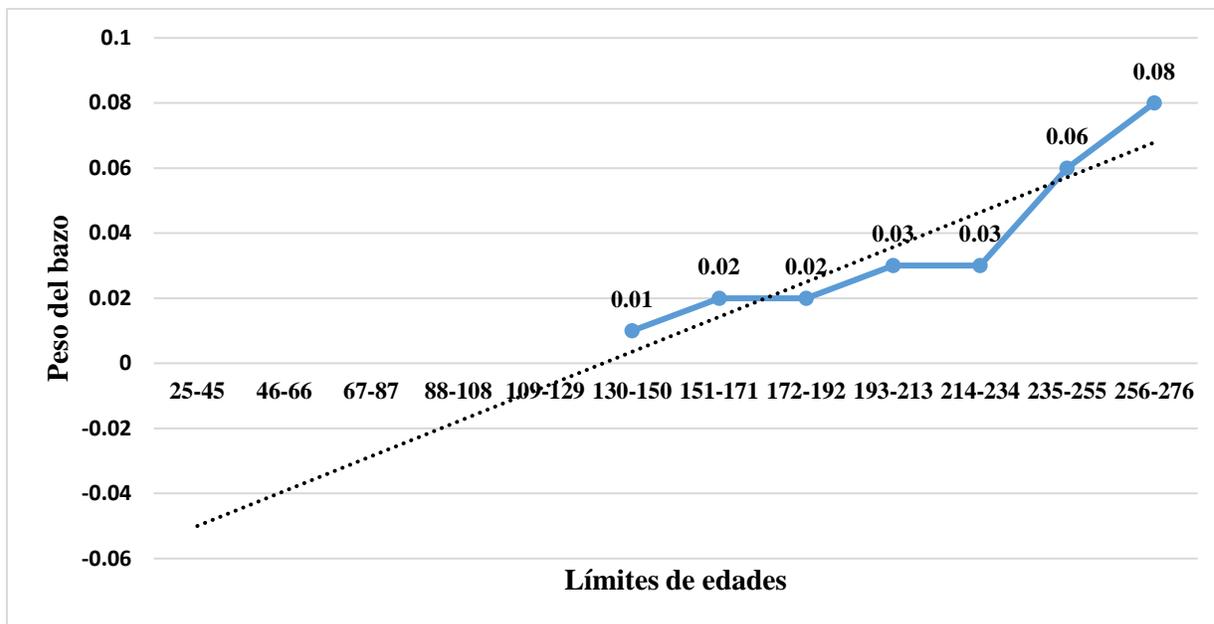


Figura 17. Peso del bazo con relación a la edad, matadero NOVATERRA S.A.

En la gráfica 18, se muestra la relación del peso del bazo con el peso fetal, demostrando uniformidad de la proporción, con leve disminución al final, lo que no concuerda con el estudio realizado por Pérez (1997), donde obtiene que el peso promedio del bazo fue de 77,53 g, que significó el 0.24% del peso corporal promedio del ternero, cabe recalcar que los animales sometidos al estudio fueron terneros entre las edades de 2-30 días post nacimiento

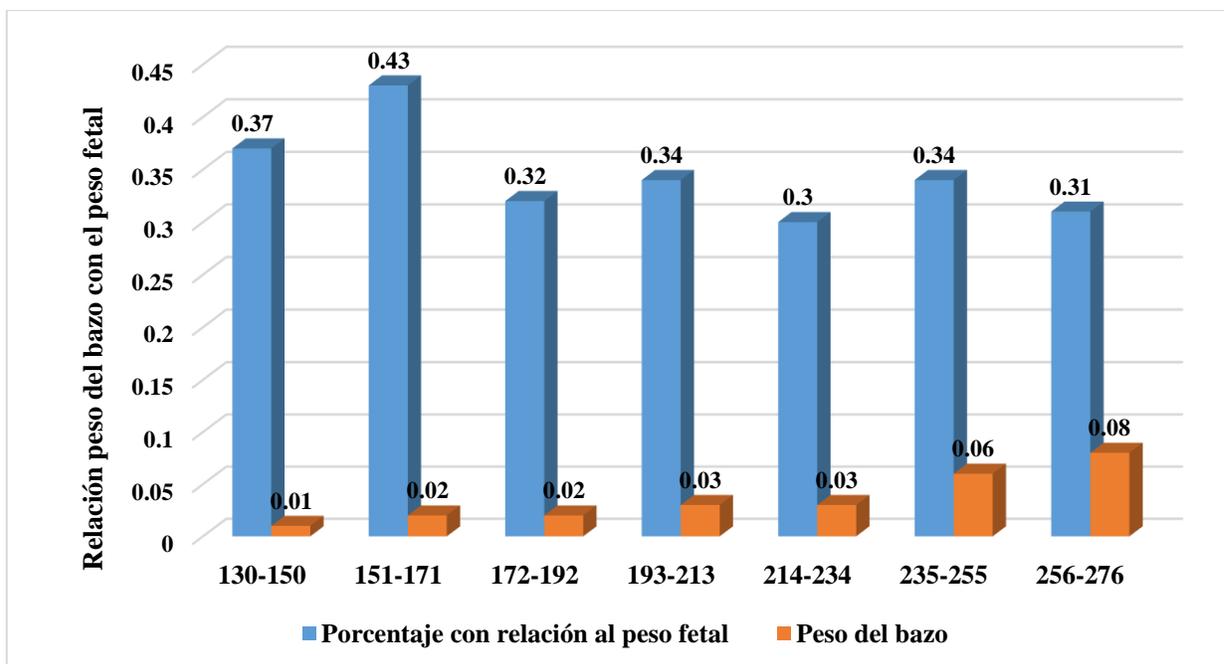


Figura 18. Relación peso del bazo con el peso fetal, matadero NOVATERRA S.A.

Dimensiones del bazo

En figura 19, se muestra el crecimiento progresivo de las dimensiones del bazo en longitud y ancho en cuanto aumenta la edad siendo mayor la longitud que el ancho, coincidiendo con Pérez, (1997), en el bovino adulto la longitud media del bazo es de 50 cm y el ancho de 15 cm (Anexo 9).

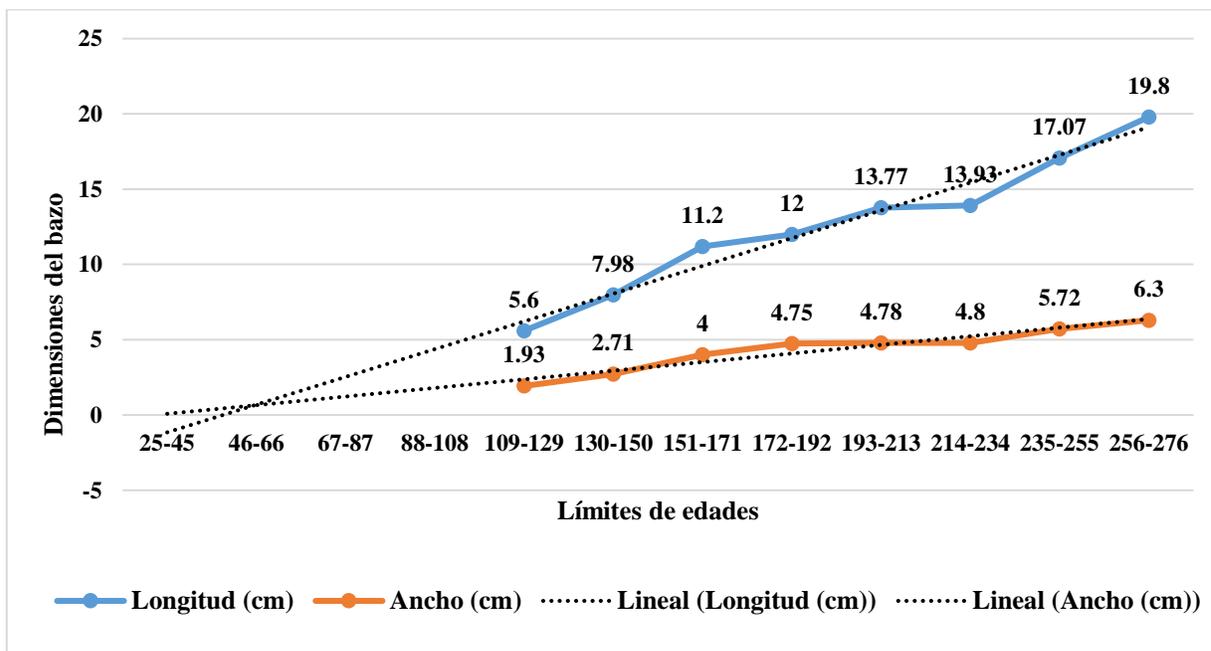


Figura 19. Dimensiones del bazo con relación a la edad, matadero NOVATERRA S.A.

Riñones

Peso de los riñones

En la gráfica 20, se aprecia el aumento continuo del peso de los riñones conforme aumenta la edad fetal. Rutter (2010), menciona que en el feto los riñones están completamente desarrollados y funcionales ya en la segunda mitad de la gestación.

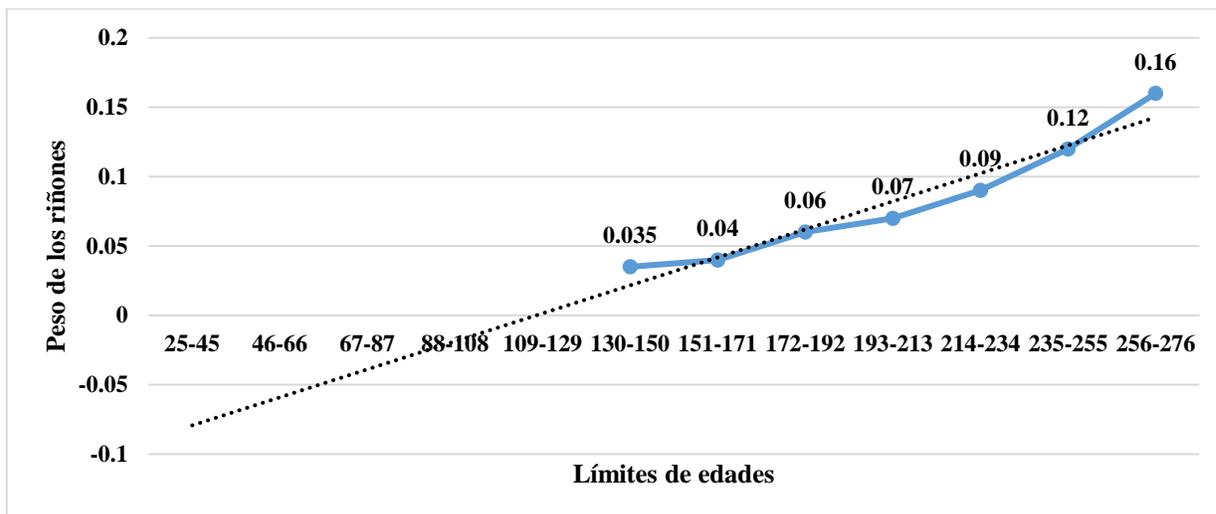


Figura 20. Peso de los riñones relacionados con la edad, matadero NOVATERRA S.A.

Dimensiones de los riñones

En la figura 21, representa el incremento gradual del tamaño de los riñones conforme la aumenta la edad, destacando que el riñón derecho es más largo que izquierdo y que el riñón izquierdo es más ancho que el riñón derecho, confirmando lo mencionado por Sisson y Grossman (2010), que en el bovino adulto el riñón izquierdo es de 2-5cm más corto que el derecho, pero en su porción caudal es más gruesa que la del derecho. (Anexo 10).

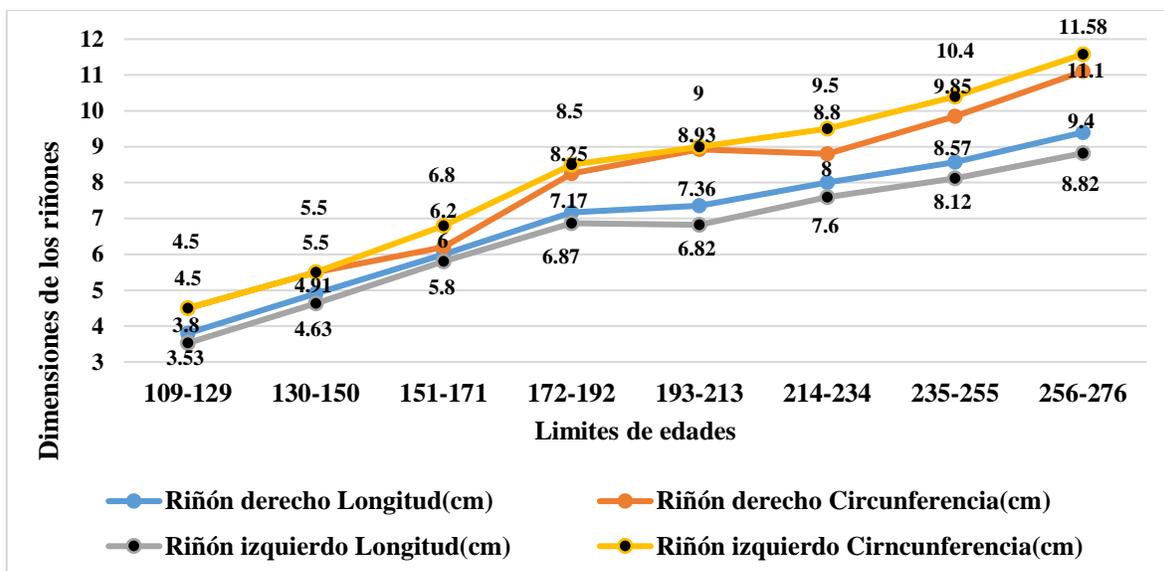


Figura 21. Mediciones de los riñones en relación con la edad, matadero NOVATERRA S, A.

Peso de las cavidades gástricas

La figura 22 muestra el incremento gradual del peso de las cavidades gástricas conforme aumenta la edad fetal, cabe recalcar que al inicio del desarrollo fetal el rumen se observaba de mayor tamaño en comparación al abomaso, sin embargo acorde aumenta la edad gestacional el abomaso se observó de mayor tamaño que el rumen, concordando con lo mencionado por Correa, (2006) que el tamaño relativo de los distintos compartimentos gástricos varía mucho en el curso del desarrollo prenatal; al principio presentan los cuatro las mismas dimensiones, luego predomina el tamaño del rumen cuando este verifica su giro, observándose más adelante un incremento notable del abomaso hasta el punto de superar el volumen del rumen al nacimiento. (Anexo 11).

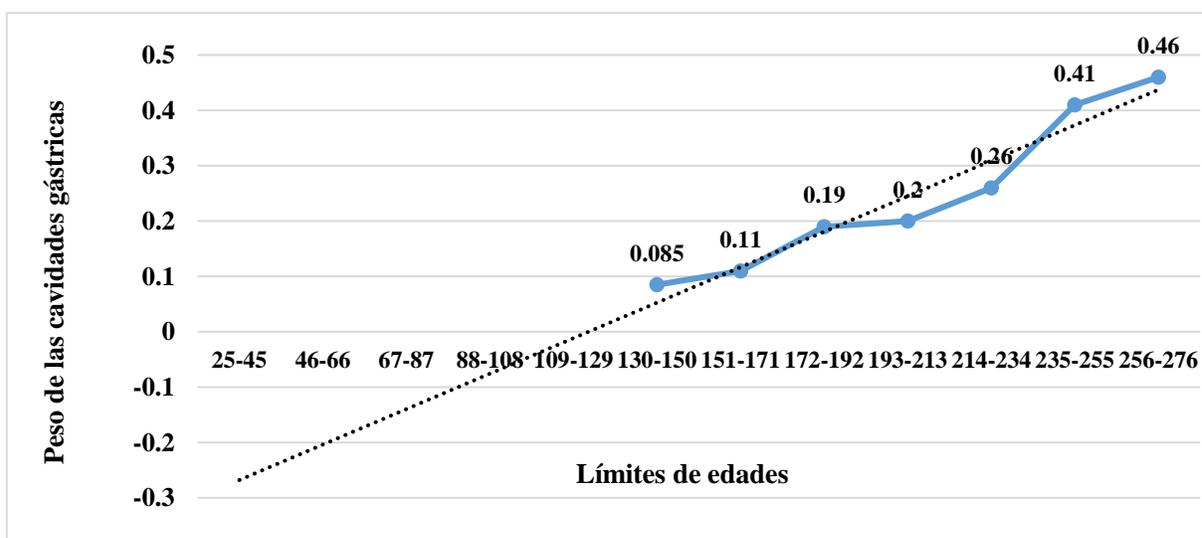


Figura 22. Peso de las cavidades gástricas en relación con la edad, matadero NOVATERRA S, A.

4.2. Edad embrionaria y fetal

Para la determinación de las edades embrionarias y fetales se estableció una edad aproximada *in situ*, pero después de evaluar las características externas e internas se procedía a confirmar la edad de los embriones y fetos más aproximada posible, en el caso de los embriones desde los 30 días de edad se diferenciaron en intervalos de 5 días hasta fetos de 70 días, en fetos de 70 y 90 días se estableció intervalos de 10 días, después el día 90 hasta el término de la gestación se instauraron en intervalos de 15 días y agrupados en los siguientes límites de edades en días: 25-45, 46-66, 67-87, 88-108, 109-129, 130-150, 151-171, 172-192, 192-213, 214-234, 235-255, 256-276.

En el primer límite de 25-45 días correspondiente a la etapa embrionaria, está comprendida entre el inicio de la adhesión del trofoectodermo al endometrio y la culminación del periodo de diferenciación embrionaria, cuando ocurre el inicio de la mineralización del hueso fetal, alrededor de los 45 días de gestación menciona Lenis. *et al.* (2014). (Anexo 12)

En el segundo límite de 46-66 días comienza la etapa fetal, está comprendida entre el inicio de la mineralización del hueso fetal y el momento de la expulsión del feto menciona Lenis. *et al.* (2014) y la etapa de la diferenciación visual del sexo del feto, indica Corredor y Páez (2012). (Anexo 13).

4.3.Hematología fetal

En el cuadro 10, se presentan los resultados obtenidos de la hematología fetal, en donde se encontraron valores normales, disminuidos y aumentados en relación a los valores fisiológicos de un bovino adulto.

Cuadro 10. Resultados de estudio hematológico en fetos muestreados

Edad en días	Hto %	Plaq. μ l	Leu. μ l	Segm. %	Linf. %	Eos. %	Mono. %	Neut. en banda %
80	52	108,000	11,100	2	97		1	
150	47	222,000	15,450	13	79		3	5
150	32	280,000	6,700	46	45		5	4
150	47	162,000	6,750	38	54	3	3	2
180	41	493,000	29,950	11	72	5	1	11
180	33	156,000	6,500	54	40		5	1
180	28	273,000	4,750	36	60	1	3	
180	22	120,000	2,700	40	50		10	
180	32	180,000	3,050	34	64	1	1	
195	40	64,000	7,700	24	71	2	3	
195	29	70,000	5,650	32	52	3	5	8
210	37	200,000	12,150	14	79	1	2	4
210	16	56,000	2,900	10	80		10	
210	41	87,000	4,100	40	50	2	5	3
210	34	297,000	9,500	26	66	1	2	5
210	34	349,000	12,250	34	64			2
210	32	235,000	3,800	24	74		2	
225	17	32,000	2,900	20	70		10	
240	32	46,000	6,200	25	68	3	1	3
240	34	414,000	9,350	34	56	2	3	5
240	34	115,000	4,500	32	64	2	1	1
240	25	424,000	8,750	14	79	5	1	1
240	32	97,000	5,250	27	62	2	5	4
240	37	151,000	7,150	52	41	2	3	2
240	28	111,000	4,250	47	49	1	3	
240	28	219,000	4,300	28	64	4	3	1
240	23	167,000	7,300	31	64	3	1	1
255	30	138,000	1,900	56	40	1	3	
255	33	126,000	4,300	33	65		2	
255	32	191,000	4,850	26	65		3	6
270	29	267,000	6,100	14	63	8	6	9
270	25	182,000	2,750	27	71	1	1	
270	41	73,000	3,800	53	44	1	2	

Observación: Las secciones marcadas en rojo significan disminución y el azul aumento en relación a los valores fisiológicos del bovino adulto.

4.3.1. Hematocrito

En el presente estudio se encontró que el 87.88% de los fetos presentaban un hematocrito normal, con una media del valor del 33.44% en comparación por lo mencionado por, Gallo (2014), quien expresa que el hematocrito en sus valores fisiológicos normales del bovino oscila entre 24-48 %.

También se obtuvo que el 3.03% de fetos muestreados presentaban el hematocrito aumentado con una media de valor del 52 %, este aumento se debe a que durante la vida fetal este valor se encuentra aumentado alcanzando valores cercanos a los del adulto al nacimiento. Luego del nacimiento, existe una rápida disminución de estos parámetros durante las primeras semanas de vida que es seguida por el incremento gradual hacia los valores adultos a los 4 meses en la mayoría de las especies menciona Moreno, (2008) y en el ganado bovino adulto se debe a procesos de deshidratación y por el incremento de la eritropoyesis por respuesta compensatoria apropiada a una hipoxia crónica, debido a, enfermedad pulmonar crónica, anomalías cardíacas menciona Gallo, (2014).

El 9.09 % de los fetos presentaban el hematocrito disminuido con una media de 18.33%. Gallo, (2014), menciona que la disminución del hematocrito nos indica la existencia de anemias, pero también hay que determinar el recuento de eritrocitos y la determinación de hemoglobina, permitiendo confirmar la anemia o no; así como calcular los índices eritrocitarios y clasificar el tipo de anemia.

Gallo, (2014), fundamenta el aumento o disminución de los siguientes valores hematológicos:

4.3.2. Plaquetas

Se encontró que el 24.24% de los fetos muestreado presentaron disminución del conteo de las plaquetas en comparación a los del bovino adulto que oscilan entre 100,000 y 800,00 μ l, esta disminución puede ser provocada por enfermedades, inmediatamente después de una hemorragia (trombocitopenia transitoria), fármacos AINEs, antibióticos β lactámicos (penicilinas y cefalosporinas).

4.3.3. Leucocitos

Se obtuvo un 6.06% de fetos muestreados con leucocitosis o la elevación por encima del rango de referencia del número de leucocito, que puede ser provocado por el estrés y la gestación, infecciones agudas por bacterias piogénicas, como estafilococcus, streptococcus, en ocasiones virus, infecciones entéricas, tuberculosis, enfermedades producidas por hematozoarios.

Se encontró que el 18.18% de los fetos muestreados, manifestaron leucopenia o el descenso por debajo del rango de referencia del número de leucocito, suele ser por infecciones, enfermedad de las mucosas, fiebre catarral maligna, estados caquéticos y de debilitación, trastornos hematopoyéticos y agentes químicos: antibióticos: penicilina, estreptomycin, terramicina, sulfamidas.

4.3.4. Segmentados

Se encontró que el 12.12% de los fetos muestreados, mostraron neutrofilia que puede ser por, excitación, miedo, ejercicio, corticosteroides, estrés, inflamación (local o generalizada), infecciosa (primaria o secundaria): bacterias, rickettsias, virus, hongos, parásitos, no infecciosa, quemaduras, infarto, hemorragia y hemólisis.

Se obtuvo que el 12.12% de los fetos muestreados presentaron neutropenia pudiendo ser debido a infección bacteriana, endotoxemia, reacciones farmacológicas idiosincrásicas: Antibióticos, Antimicóticos, Estrógenos, AINEs agentes infecciosos: virus, rickettsias, micosis diseminada, toxoplasmosis.

4.3.5. Linfocitos

Se determinó que el 15.15 % de los fetos muestreados manifestaron linfocitosis, este aumento puede manifestarse por múltiples causas entre ellas infecciones subagudas o crónica, periodos de convalecencia, estimulación antigénica crónica, infección bacteriana infección rickettsial, infección vírica, micosis profundas, infecciones protozoarias.

4.3.6. Eosinófilos

Se obtuvo que el 100% de los fetos muestreados presentaron valores normales en comparación a los valores del bovino adulto que oscilan de 2-20%.

4.3.7. Monocitos

Se encontró que el 09.09% de los fetos muestreados exhibieron monocitosis que puede observarse tanto en la fase aguda como en la crónica de la enfermedad, en casos de endocarditis bacteriana y bacteriemia, asociados a casos de supuración, necrosis.

4.3.8. Neutrófilos en banda

Se obtuvo que el 30.30% de los fetos muestreados mostraron aumento de los neutrófilos en banda pueden presentarse en las infecciones crónicas.

V. CONCLUSIONES

Las características externas cuantitativas que poseen grados de relación significativos para determinar la edad embrionaria y fetal fueron: la medición céfalo-caudal y el peso del feto debido a que en los primeros meses de gestación el feto aumenta más de longitud que de peso, mientras que en los 2 últimos meses aumenta más el peso que la longitud.

Las características externas cualitativas evaluadas para determinar la edad fueron: la forma de C característica en embriones y en fetos la forma de L, la visibilidad de órganos hasta el día 90 de gestación, la coloración de las pezuñas en el día 90 se puede apreciar amarillenta pero también se pueden encontrar en gestaciones más avanzadas. La más significativa para la determinación de la edad fue la aparición del pelaje en fetos debido a que la presencia del mismo aparece en distintas partes del cuerpo y el tamaño aumenta conforme avanza la edad fetal.

Se valoraron las características internas, las cuales fueron: el peso y las dimensiones del corazón, hígado, bazo, riñones y solo el peso de las cavidades gástricas, destacándose incrementos progresivos del peso y las dimensiones de todos los órganos, en cuanto aumenta la edad del feto. Con respecto a la relación peso del órgano con el peso fetal, se encontraron aumentados en comparación de la proporción del peso de los órganos y peso en bovinos adultos, en el caso del corazón y el bazo la proporción peso del órgano y peso fetal se mantiene aumentada a lo largo de la gestación, en cambio el hígado disminuye en los últimos 2 meses de la gestación.

La determinación de las edades se realizó por medio de las valoraciones de las características externas como peso del feto, longitud céfalo-caudal, el sexo, la visibilidad de órganos y la aparición del pelaje, en el caso de los embriones se definieron en intervalos de 5 días hasta fetos de 70 días, en fetos de 70 y 90 días se estableció intervalos de 10 días, después el día 90 hasta el término de la gestación se instauraron en intervalos de 15 días, asumiendo un margen de ± 5 días de la edad en fetos desde los 70 días hasta los 90 días y fetos mayores de 90 días hasta el final de gestación un margen de $\pm 5-10$ días de edad de los fetos.

En la hematología fetal los datos del hematocrito, leucocitos, segmentados y linfocitos, se obtuvieron valores normales, aumentados y disminuidos, en el caso de las plaquetas se encontraron valores normales y disminuidos, en los monocitos y los neutrófilos se obtuvieron valores normales y aumentados, y en los eosinófilos solo se encontró valores normales, todos estos en comparación con los valores fisiológicos hematológicos de un bovino adulto.

Las características externas encontradas en el presente estudio y que no concordaron con lo mencionado por autores fueron, la aparición del pelaje y la pigmentación amarillenta de las pezuñas, el estudio se encontraron estas variables a los días 90 de gestación aproximadamente y en el autor citado las encontró a los 120 días de gestación.

VI. RECOMENDACIONES

1. Realizar investigaciones sobre las edades embrionarias y fetales bovinas en otros mataderos para comparación de resultados y complementar las fuentes bibliográficas propias del país que ayuden a ampliar las bases de datos relacionadas con esta temática.
2. Aplicar la misma metodología de la investigación en otras especies, ya que se carece de mucha información al respecto.
3. Estimar las pérdidas económicas en relación al sacrificio de vacas con fetos en el último trimestre de gestación.

VII. LITERATURA CITADA

- Bartolomé, J. (2009). *Endocrinología y fisiología de la gestación y el parto bovino*. Recuperado de http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria_parto/05-parto_fisio.pdf.
- Carillo, D., Lenis, Y., Rodríguez, N. (2014). *Conceptos básicos del desarrollo embrionario en la vaca*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/263389285_Conceptos_basicos_de_desarrollo_embionario_en_la_vaca.
- Correa, F. (2006). *Estudio del desarrollo de los estómagos de los rumiantes*. Recuperado de http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/71-estomagos_rumiantes.pdf.
- Corredor, E., Páez, E. (2012). *Aplicaciones de la ultrasonografía en la reproducción bovina: revisión*. Recuperado de: https://www.google.com/search?rlz=1C2CHBD_esNI798NI798&source=hp&ei=u7V0XNfIAqbt5gLMw6qgAw&q=Corredor%2C+E.%2C+P%C3%A1ez%2C+E.+%282012%29.+Aplicaciones+de+la+ultrasonograf%C3%ADa+en+la+reproducci%C3%B3n+bovina%3A+&btnK=Buscar+con+Google&oq=Corredor%2C+E.%2C+P%C3%A1ez%2C+E.+%282012%29.+Aplicaciones+de+la+ultrasonograf%C3%ADa+en+la+reproducci%C3%B3n+bovina%3A+&gs_l=psy-ab.3...1891.1891..2958...0.0..0.824.824.6-1.....0....2j1..gws-wiz.....0.Pz-1UenDQE0
- Gallo, C. A. (2014). *Manual de diagnóstico con énfasis en laboratorio clínico veterinario*. Managua, Nicaragua.
- Gasque, R. (2008). Enciclopedia bovina. Conceptos generales del ganado bovino. Recuperado de <https://es.slideshare.net/mushufasaa/enciclopedia-bovina-mvz-ramn-gasque-gomez>.
- González, H. (2017). *Pérdidas embrionarias y fetales de vacunos cruzados Bos taurus) gestantes que llegan al sacrificio al Camal Municipal de Cajamarca*. Recuperado de: <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1049/Tesis%20Homero%20Gonz%C3%A1les.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- König, H., Liebich, H. (2005). *Anatomía de los animales domésticos. Órganos sistema circulatorio y sistema nervioso*. Recuperado de: <https://books.google.co.ve/books?id=1OEdvC5a98C&printsec=frontcover&hl=en#v=onepage&q&f=false>.
- INIDE. (2008). Anuario estadístico. Recuperado de: <http://www.inide.gob.ni/Anuarios/Anuario%20Estadistico%202008.pdf>.

- Lenis, Y., Carillo, D., Rodríguez, N., Maldonado, J. (2014). *Desarrollo fetal, gestación y parto en la vaca*. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/263389418> Desarrollo fetal Gestacion y parto en la vaca.
- Moreno, F. (2008). *Evaluación de 30 parámetros hemáticos en bovinos Bos indicus en los municipios de San Juan de Urabá y Arboletes del Urabá antioqueño*. Recuperado de: http://bdigital.ces.edu.co:8080/jspui/bitstream/10946/1000/1/Evaluacion_parametros_hemaliticos.pdf.
- Narváez, C. (2010). *Descripción de las preñeces en bovinos*. Recuperado de: http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/cria/74descripcion_preñeces.pdf.
- Pérez, M. (1997). *Estudio anatómico e histopatológico de bazo y timo de terneros de crianza artificial, muertos en el primer mes de vida*. Recuperado de: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/1997/fvp438e/doc/fvp438e.pdf>.
- Rutter, B. (2010). *Neonatología bovina*. Recuperado de: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria_parto/06-Neonatologia.pdf
- Sisson, S., Grossman, J. (2010). *Anatomía de los animales domésticos*. Barcelona. España. MASSON.
- Smok, C., Roa, I., Rojas M. (2014). *Desarrollo fetal en mamíferos*. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Ignacio_Roa/publication/265162066_Desarrollo_Fetal_en_Mamiferos/links/5400ed4a0cf2c48563aeebce/Desarrollo-Fetal-en-Mamiferos.pdf?origin=publication_detail
- Trabattoni, EM. (2011). *Diagnóstico diferencial del aborto bovino*. Recuperado de <http://cmvsf2.org/web/wp-content/uploads/2016/08/DIAGNOSTICO-DIFERENCIAL-DEL-ABORTO-BOVINO-DR.-ENRIQUE-TRABATTONI.pdf>.
- Verde. (2001). Clase 2 de fisiología del crecimiento prenatal. Recuperado de: http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Produccion_Animal/Fundamentos_II/Asignatura_Complementaria/Clase_2_Fisiolog%C3%ADa_del_Crecimiento_Prenatal_2015.pdf.

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Hoja para la recolección de datos de las características externas e internas

Numero de feto _____ Edad aproximada del estadio _____

CARACTERISTICAS EXTERNAS			
Características	Peso en kg	Medición en cm	Descripción
Líquidos fetales			
Longitud y diámetro			
Céfalo-caudal			
Circunferencia craneal			
Placentomas			
Cordón umbilical			
Feto			
Forma del feto			
Piel			
Visibilidad de órganos internos			
Pelo			
Coloración de las pezuñas			
Órganos externos			
Órganos sexuales			
Lóbulos ópticos			
Meato acústico			
OTROS			
CARECTERISTICAS INTERNAS			
Desarrollo de órganos internos			
Corazón			
Hígado			
Bazo			
Abomaso			
Riñones			
Timo			

Elaboración propia

Anexo 2. Cuadro de los valores sanguíneos a encontrar por edad de los fetos

Número del feto: _____

Determinación	Unidades de medidas	Edad del feto
Hematocrito	%	
Neutrófilos	%	
Neutrófilos en banda	%	
Basófilos	%	
Linfocitos	%	
Monocitos	%	
Eosinófilo	%	
Recuento plaquetario	$\times 10^3/\mu\text{l}$	

Anexo3. Identificación del sexo en embriones y fetos

Embrión de 45 días de edad, indiferenciado	Feto de 55 días de edad, macho
 A photograph of a 45-day-old embryo, which is undifferentiated. It appears as a small, reddish, translucent mass with some internal structures visible, resting on a white surface.	 A photograph of a 55-day-old male fetus. The fetus is being held by blue gloves. A blue arrow points to the prepuce (penis) area, which is visible as a small, reddish structure.
Feto de 65 días de edad, hembra	Feto de 65 días de edad, macho
 A photograph of a 65-day-old female fetus. The fetus is shown from the side, lying on a metallic surface. The body is translucent, and the internal organs are visible.	 A photograph of a 65-day-old male fetus. The fetus is shown from the side, lying on a white surface. A blue arrow points to the prepuce (penis) area, which is visible as a small, reddish structure.

Observación: *las flechas señalan la presencia del prepucio en fetos.*

Anexo 4. Descripción del tamaño de los placentomas

Placentomas	Edad del feto en días	Tamaño (cm)	
		Longitud	Ancho
	65	2.25	1.25
	135	6.5	3.5
	210	8.5	4.5

Anexo 5. Visualización del pelaje

Feto	Edad en días	Pelaje
	90	Borde de los ojos y morro
	210	Párpados, morro, orejas, banda coronaria, cola, prepucio, ombligo, prepucio
	270	Todo el cuerpo

Anexo 6. Coloración de las pezuñas

Feto	Edad en días	Coloración
	55	Blancas
	135	Amarillas
	255	Grisas

Anexo 7. Dimensiones del corazón

Corazón	Edad en días	Dimensiones (cm)	
		Longitud	Circunferencia
	135	4.5	7.5
	150	6	10
	180	6.4	11
	255	10	15.5

Anexo 8. Dimensiones del hígado

Hígado	Edad en días	Dimensiones	
		Longitud	Alto
	135	11	6.5
	150	13.5	9.5
	180	16	10
	270	24	14

Anexo 9. Dimensiones del bazo

Bazo	Edad en días	Dimensiones	
	135	8	2.5
	150	10.5	3.5
	180	11.7	4.8
	270	19.5	7

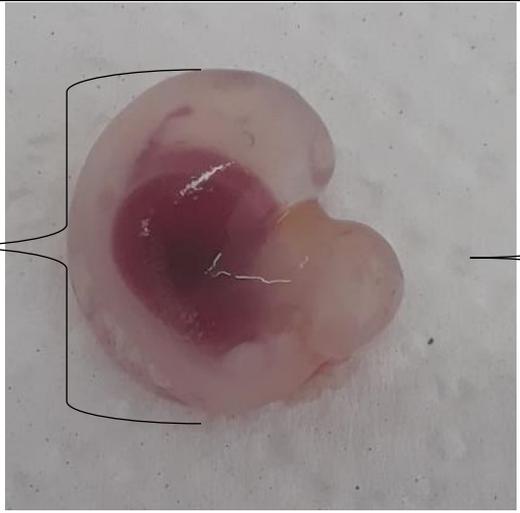
Anexo 10. Dimensiones de los riñones

Riñones	Edad en días	Dimensiones del riñón derecho(cm)		Dimensiones del riñón izquierdo(cm)	
		Longitud	Circunferencia	Longitud	Circunferencia
	135	4.5	6	4	6
	150	6.7	6.5	6.3	6.5
	180	8	9.5	7.5	10
	270	9	10	8	11

Anexo 11. Tamaños de las cavidades gástricas

Cavidades	Edad en días	Observación
	135	Rumen de mayor tamaño que el abomaso
	150	Rumen de mayor tamaño que el abomaso
	180	Rumen y abomaso casi en la misma proporción
	270	Abomaso de mayor tamaño que el rumen.

Anexo 12. Etapa embrionaria fetos desde el día 30 hasta el día 45 de edad aproximadamente

Forma	Edad en días, 30	Medición en cm, 1.3	Edad en días, 35	Medición en cm, 1,9
C				
	Edad en días, 40	Medición en cm, 2.6	Edad en días, 45	Medición en cm, 3.1
C				

Anexo 13. Limite 46-66

Feto	Edad en días	Longitud céfalo-caudal(cm)	Peso (kg)
	50	4.2	
	55	6	
	60	9.5	0.02
	65	10.2	0.05

Anexo 14. Limite 67-87

Feto	Edad en días	Longitud céfalo-caudal (cm)	Peso (kg)
 A photograph of a small, pinkish, translucent fetal specimen lying on a light-colored surface. The specimen is curled, showing its head, limbs, and tail. It appears to be a rodent fetus.	70	13.2	0.11
 A photograph of a slightly larger, pinkish, translucent fetal specimen lying on a light-colored surface. The specimen is curled, showing its head, limbs, and tail. It appears to be a rodent fetus.	80	16	0.18

Anexo 15. Limite 88-108

Feto	Edad en días	Longitud céfalo-caudal (cm)	Peso (kg)
	90	20	0.44
	105	26	0.71

Anexo 16. Limite 109-129

Feto	Edad en días	Longitud céfalo-caudal (cm)	Peso (kg)
	120	28	0.84
	120	28	1.27

Anexo 17. Limite 130-150

Feto	Edad en días	Longitud (cm)	céfalo-caudal	Peso (kg)
	135	37		2.64
	150	45		3.86

Anexo 18. Limite 151-171 y limite 172-192

Feto	Edad en días	Longitud céfalo-caudal (cm)	Peso (kg)
	165	48	4.61
	180	52	6.2

Anexo 19. Limite 193-213

Feto	Edad en días	Longitud céfalo-caudal	Peso del feto(kg)
	195	53	7.3
	195	55	7.35
	210	62	11
	210	63	10.8

Anexo 20. Limite 214-234

Feto	Edad en días	Longitud céfalo-caudal	Peso (kg)
	225	62	12.09
	225	61	11.7

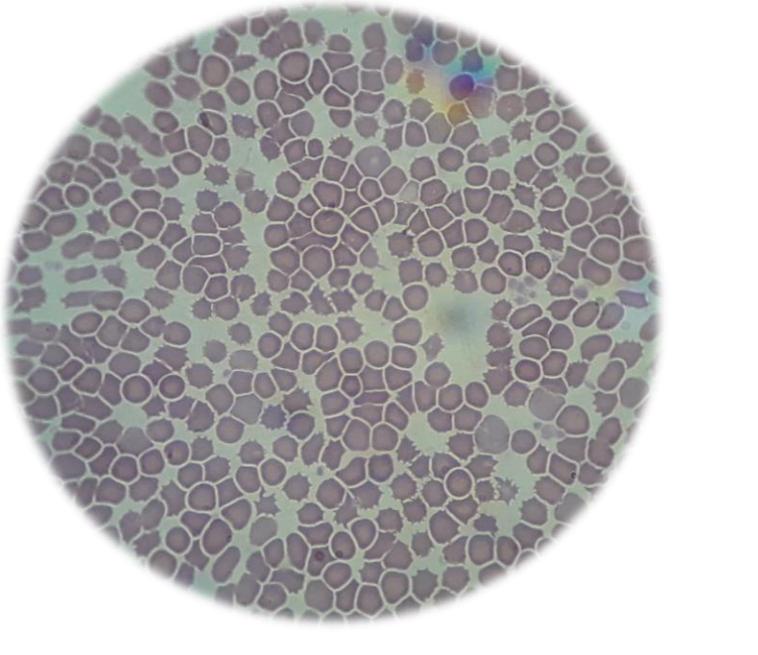
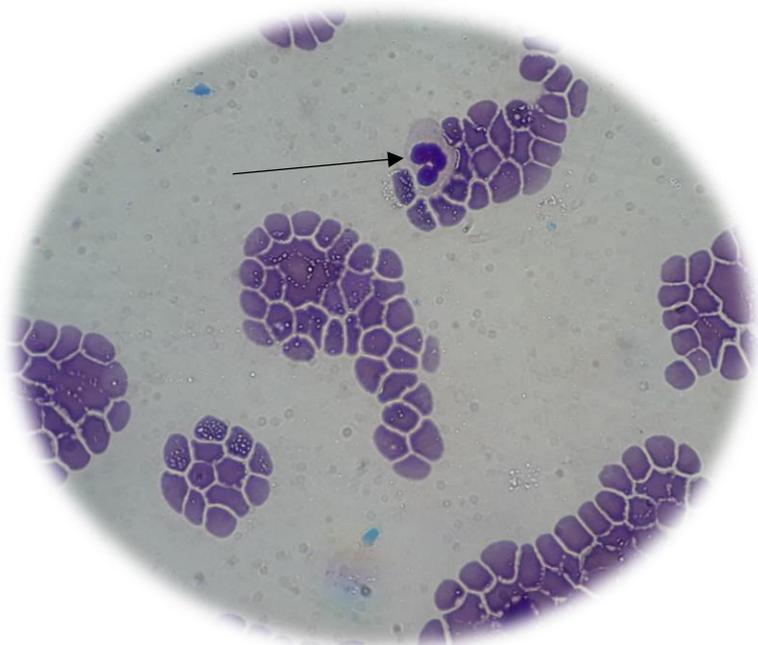
Anexo 21. Limite 235-255

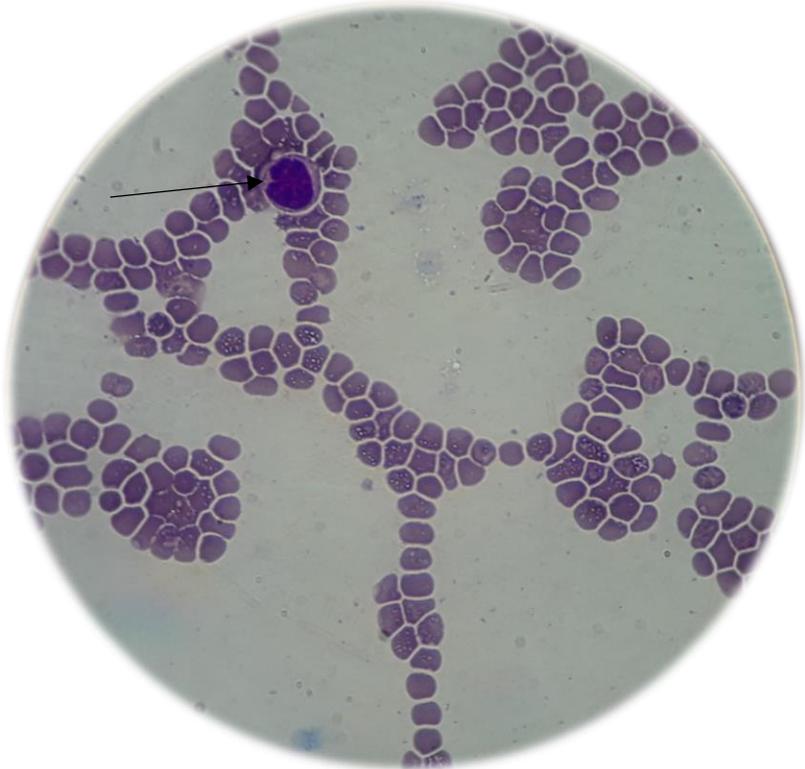
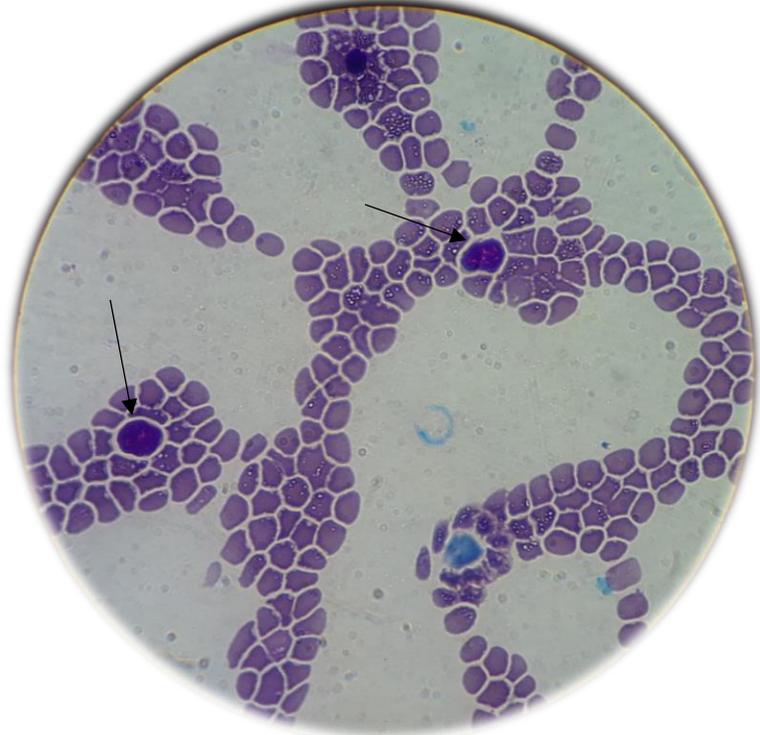
Feto	Edad en días	Longitud céfalo-caudal	Peso (kg)
	240	70	17.06
	240	74	17.04
	255	74	19.27
	255	79	18.93

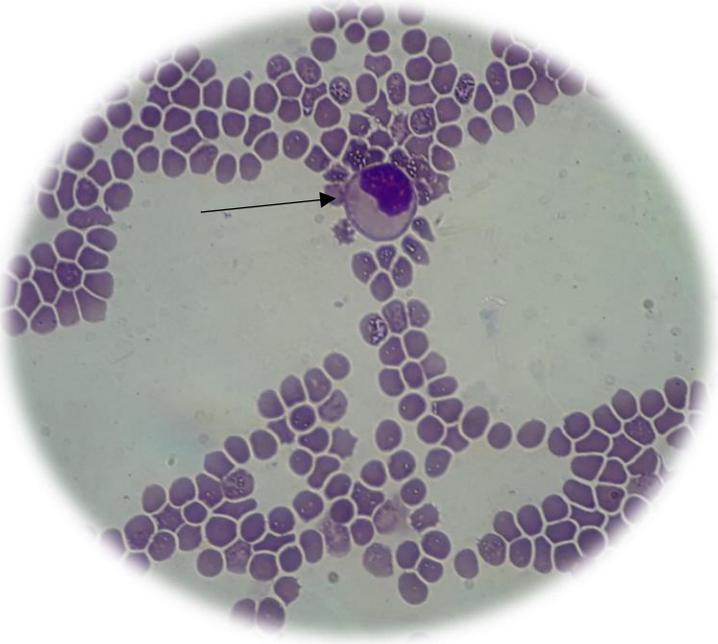
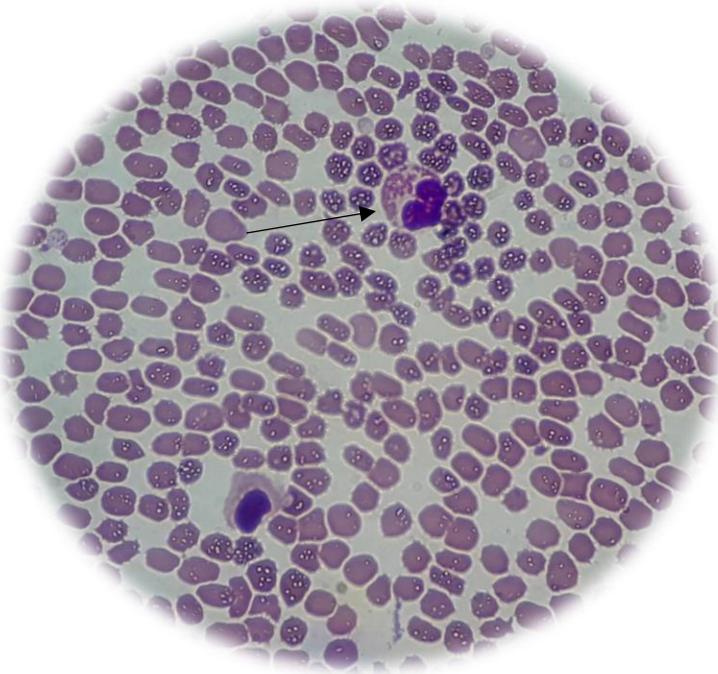
Anexo 22. Limite 256-276

Feto	Edad en días	Longitud céfalo-caudal	Peso (kg)
	270	83	28.63
	270	92	32.27

Anexo 23. Hematología fetal.

Frotis	Edad en días	Observación
	150	Poiquilocitosis de los eritrocitos
	180	Neutrófilo segmentado

Frotis	Edad en días	Observación
	150	Linfocito
	180	Linfocitos

Frotis	Edad en días	Observación
	150	Monocito
	270	Eosinófilo