



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“ESTIMAR LA GANANCIA DE PESO EN NOVILLAS
CHAROLÁIS EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL PASTAZA
CON MANEJO CONVENCIONAL”**

TRABAJO DE TITULACIÓN
TIPO: TRABAJO EXPERIMENTAL

Trabajo de titulación presentado para optar al grado académico de:
INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR:
FRANKLIN MARCELO MENDOZA JUMBO

RIOBAMBA – ECUADOR

2019

Derechos de Autor

©2019, Franklin Marcelo Mendoza Jumbo

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE ZOOTECNIA

El Tribunal de trabajo de titulación, trabajo experimental certifica que: “ESTIMAR LA GANANCIA DE PESO EN NOVILLAS CHAROLÁIS EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL PASTAZA CON MANEJO CONVENCIONAL”, de responsabilidad del señor Franklin Marcelo Mendoza Jumbo, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal de trabajo de titulación, quedando autorizada su presentación.

Ing. M.C. Manuel Euclides Zurita León.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL


14/05/2019

Ing. M.C. Edwin Rafael Oleas Carrillo.
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN


14/05/2019

Ing. Fabian Augusto Almeida López.
ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN


14/05/2019

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Franklin Marcelo Mendoza Jumbo, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este trabajo de titulación y el patrimonio intelectual del trabajo de titulación trabajo experimental pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

FRANKLIN MARCELO MENDOZA JUMBO

AGRADECIMIENTO

A cada persona que ha marcado mi vida con sus consejos y me brindaron su apoyo con palabras claves para poder ver plasmada esta meta.

DEDICATORIA

A mi Dios interior.

El éxito esta en las malas noches.

E.Zurita.

CONTENIDO GENERAL

Portada	i
Certificación	ii
Declaración de responsabilidad	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Tabla de contenido	vi
Índice de tablas	vii
Índice de gráficos	viii
Índice de anexos	ix
Resumen	x
Abstract	xi

INTRODUCCIÓN	1
---------------------	---

CAPITULO I

MARCO REFERENCIAL

1.1.	Bovinos de carne	3
1.2.	La raza charolais	3
1.2.1.	Origen	3
1.2.2.	Características físicas	4
1.2.3.	Características funcionales	4
1.2.4.	Variedades	5
1.2.5.	Morfología	5
1.2.6.	Aptitudes	5
1.2.7.	Tamaño	6
1.2.8.	Cualidades de la raza	6
1.2.9.	Fácil de criar	6
1.3.	Novillas o vaquillas fierro	7

1.3.1	Programa de reposición para novillas	7
1.3.2.	Crianza de novillas	8
1.3.3.	Curva de crecimiento	8
1.3.4.	Peso y condición corporal	9
1.3.5.	Escala de condición corporal a diferentes edades	9
1.3.6.	Control de la altura y el peso	10
1.3.7.	Puntos topográficos y medidas habituales	10
1.3.7.1.	Alzadas	10
1.3.7.2.	Longitudes	11
1.3.7.3.	Anchuras	13
1.3.7.4.	Perímetros	13
1.4.	Alimentación de los bovinos en el trópico	14
1.4.1.	Forrajes	14
1.4.2.	Volumen	15
1.4.3.	Alta fibra y baja energía	15
1.4.4.	Contenido de proteína	15
1.4.5.	Reglas para un mejor aprovechamiento de la pastura	16
1.4.6.	Suplementación mineral	18

CAPITULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1.	Localización y duración del experimento	20
2.2.	Unidades experimentales	20
2.3.	Instalaciones, equipos y materiales	20
2.3.1.	Materiales	21

2.3.2.	Equipos	21
2.3.3.	Instalaciones	21
2.4.	Mediciones experimentales	22
2.5.	Análisis estadísticos y prueba de significación	22
2.6.	Procedimiento experimental	23
2.6.1.	Descripción del experimento	23
2.7.	Metodología de evaluación	23
2.7.1.	Pesaje inicial de los animales, kg	23
2.7.2.	Ganancia de peso, kg	23
2.7.3.	Medidas zoométricas	23
2.7.4.	Perímetro torácico, cm	23
2.7.5.	Altura a la cruz, cm	24
2.7.6.	Largo del cuello, cm	24
2.7.7.	Altura al anca, cm	24
2.7.8.	Ancho de cadera, cm	24
2.7.9.	Largo del cuerpo, cm	24
2.7.10.	Largo de la cabeza, cm	25

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1.	Pesos al nacimiento, ganancia de peso y pesos finales en novillas charoláis, en la Estación Experimental Pastaza con manejo convencional.....	26
3.1.1.	Peso al nacimiento	26
3.1.2.	Pesos finales	29
3.1.3.	Ganancia de peso	29

3.2.	Medidas zoométricas de novillas charoláis, en la Estación Experimental Pastaza con manejo convencional	30
3.2.1.	Perímetro torácico, cm	30
3.2.2.	Altura a la cruz, cm	31
3.2.3.	Altura al anca, cm	34
3.2.4.	Largo del cuerpo, cm	34
3.2.5.	Largo de cuello, cm	34
3.2.6.	Ancho de la cara, cm	34
3.2.7.	Largo de la cara, cm	34
3.2.8.	Ancho de la cadera anterior, cm	34
3.2.9.	Ancho de la cadera posterior, cm	35
3.3.	Comparación entre las mediciones al inicio y al final de la experimentación	35
CONCLUSIONES.....		41
RECOMENDACIONES.....		41
BIBLIOGRAFÍA.....		42
ANEXOS		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ESTACIÓN PASTAZA.....	20
Tabla 2.2.	PESOS AL NACIMIENTO, GANANCIA DE PESO Y PESOS FINALES EN NOVILLAS CHAROLÁIS, EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL PASTAZA CON MANEJO CONVENCIONAL.....	27
Tabla 3.3.	MEDIDAS ZOOMÉTRICAS DE NOVILLAS CHAROLÁIS, EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL PASTAZA CON MANEJO CONVENCIONAL.....	38

ÍNDICE DE GRÁFICOS

- Gráfico 3.1.** Pesos al nacimiento, ganancia de peso y pesos finales en novillas charoláis, en la estación experimental Pastaza con manejo convencional.28
- Gráfico 3.2.** Medidas zoométricas de novillas charoláis, en la estación experimental Pastaza con manejo convencional.....33

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Medidas tomadas en la primera semana de evaluación.

Anexo 2. Pesos ajustados de la primera semana.

Anexo 3. Medidas tomadas en la segunda semana de evaluación.

Anexo 4. Pesos ajustados de la segunda semana.

Anexo 5. Medidas tomadas en la tercera semana de evaluación.

Anexo 6. Pesos ajustados de la tercera semana.

Anexo 7. Medidas tomadas en la cuarta semana de evaluación.

Anexo 8. Pesos ajustados cuarta semana.

Anexo 9. Medidas tomadas en la quinta semana de evaluación.

Anexo 10. Pesos ajustados de la quinta semana.

Anexo 11. Medidas tomadas en la sexta semana de evaluación.

Anexo 12. Pesos ajustados de la sexta semana.

Anexo 13. Medidas tomadas en la séptima semana de evaluación.

Anexo 14. Pesos ajustados de la séptima semana.

Anexo 15. Medidas tomadas en la octava semana de evaluación.

Anexo 16. Pesos ajustados de la octava semana.

Anexo 17. Medidas tomadas en la novena semana de evaluación.

Anexo 18. Pesos ajustados de la novena semana.

Anexo 19. Medidas individuales de vaconas charoláis.

Anexo 20. Medidas totales de vaconas charoláis evaluadas.

Anexo 21. Prueba T de student para todas las medidas tomadas a vaconas charoláis.

RESUMEN

El presente trabajo se planteó en la Estación Experimental Pastaza, perteneciente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Carrera de Zootecnia para dejar una base datos de las novillas de la raza charoláis, al no existir dato alguno en la Estación Experimental Pastaza, con anterioridad no se podía evaluar el modelo como se da, el aumento de peso en las novillas mediante el manejo convencional, a partir de este trabajo se cuantifico las ganancias de peso diario en gramos y a los 60 días se determinó el peso final. Los resultados experimentales que se obtuvieron fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos: media, desviación estándar, T de student. Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron 10 animales de la categoría novillas, de raza Charoláis. Los cuales presentaron un peso promedio al nacimiento de 46,7 kg (44,0 kg y 50,0 kg). Bajo el sistema de crianza convencional se logra un peso final promedio de 578,9 kg (517,0 kg y 670,0 kg); una ganancia de peso promedio de 532,2 kg (471,0 kg y 621,0 kg). En cuanto a las medidas zoométricas se obtuvo una media del perímetro torácico de 209,73 cm; altura a la cruz 146,54 cm; altura al anca 151,51 cm; largo del cuerpo 179,49 cm; largo del cuello 41,49 cm; ancho de la cara 16,06 cm; largo de la cara 37,07 cm; ancho de la cadera anterior 47,25 cm; ancho de la cadera posterior 29,31 cm; sin embargo, no se cuenta con registros de años anteriores para conocer si existe una mejora en el manejo del ganado. Recomiendo comparar las medidas corporales de este año evaluado con los datos productivos de futuros años, para evaluar la productividad y conocer si existe una mejoría en el con el manejo convencional de la estación experimental Pastaza. Además, se deberá implementar las medidas zoométricas evaluadas, con estudios de pelvimetría, para evitar partos distócicos y problemas al momento del parto de las novillas.

PALABRAS CLAVE: <MEDIDAS ZOOMETRICAS> <ESTACION EXPERIMENTAL PAZTAZA><CARRERA DE ZOOTECCIA><GANANCIA DE PESO><NOVILLAS (RAZA CHAROLAIS)><MANEJO CONVENCIONAL><PAZTASA (PROVINCIA)>



REVISADO
Tec. Sup. Estuardo Revelo M.
(ANALISTA DE BIBLIOTECA 1)
21-05-2019.

ABSTRACT

The current work was proposed in the Pastaza Experimental Station, part of the Higher Polytechnic School of Chimborazo, Animal Science Faculty, Zoology studies, a database had been developed of the bullfights Charolais breeds, in the absence of data in the Pastaza Experimental Station, previously it was not possible to evaluate the model weight increase in the heifers through conventional management, from this work the daily weight gains in grams were quantified and after 60 days the final weight was determined. The experimental results acquired were subjected to the following statistical analyzes: mean, standard deviation, student's T. During the development of present it investigation, 10 category of animal - heifer, cow, of the Charolaise breed, were used. They presented an average birth weight of 46.7 kg (44.0 kg and 50.0 kg). Under the conventional rearing system an average final weight of 578.9 kg (517.0 kg and 670.0 kg) is achieved; an average weight gain of 532.2 kg (471.0 kg and 621.0 kg). As for the zoometric measures, an average of the thoracic perimeter of 209.73 cm was obtained; height at the withers 146.54 cm; height at the ankle 151.51 cm; length of the body 179.49 cm; neck length 41.49 cm; face width 16.06 cm; face length 37.07 cm; width of the anterior hip 47.25 cm; width of the posterior hip 29.31 cm; however, there are no records from previous years to know if there is an improvement in livestock management. I recommend comparing the body measurements of this year evaluated with the productive data of future years, to evaluate the productivity and to know if there is an improvement in the conventional handling of the Pastaza experimental station. In addition, the surveyed measurements should be implemented, with pelvimetry studies, to avoid dystocia births and birds at the time of heifer birth.

KEY WORDS: <ZOOMETRIC MEASURES> <PAZTAZA EXPERIMENTAL STATION> <ZOOTECNIA CAREER> <WEIGHT GAIN> <NOVILLAS (ROLA CHAROLAIS)> <CONVENTIONAL MANAGEMENT> <PAZTASA (PROVINCE)>

INTRODUCCIÓN

En el transcurso de los últimos años, la Provincia de Pastaza, ha experimentado un aumento en la producción de ganado de carne, debido al incremento de su población, y la intervención de entidades gubernamentales que han fomentado la ganadería; despertando el interés de los productores en mejorar los sistemas de alimentación de sus animales, puesto que la zona cuenta con pastos tradicionales (gramalote) de bajo nivel nutritivo, lo que prolonga el tiempo de ceba (Coca, 2012, p.28).

La ceba de bovinos de carne ha sido uno de los pilares sobre los que se ha basado el progreso de muchos pueblos, es uno de los sectores productivos que ha generado diferentes tipos de innovación tecnológica, en lo que se refiere al campo de la nutrición animal, ya que al momento, la alta demanda para el consumo humano ha hecho que la producción de carne, sea más alta en los últimos años, lo que hace que el sector busque otras alternativas nutritivas, que mejore y haga más eficiente la producción (Baldeón, 2005, p.13).

Las ganancias de peso varían de acuerdo con determinados factores, como son la raza, el cruce, el tipo de forraje que se suministra, la administración de las vacunas, el uso de suplementos o la geografía del terreno, pues no es lo mismo una planicie con buena disponibilidad de agua y forraje que una ladera con pasturas degradadas. Estos factores inciden en cuánto tiempo se puede demorar el productor para sacar un ganado gordo, si tiene una mejor o peor ganancia de peso diaria (Danelon,2006, p.19)

Al no existir información en la zona sobre el uso de diferentes pastos que contribuyan a mejorar los sistemas de engorde de ganado, es necesario buscar alternativas que permitan un mejor rendimiento en la ceba, Proponiendo conseguir de esta forma un sistema de ceba eficiente para el uso a nivel de medianos y pequeños productores, obteniendo la mejora en la calidad de carne y mejorando el tiempo de producción (Domínguez, 2000, p.16).

La ceba de bovinos de carne ha sido uno de los pilares sobre los que se ha basado el progreso del sector ganadero, ya que ha generado diferentes tipos de innovación tecnológica (Intriago, 2011, p.20), en lo que se refiere al campo de la nutrición animal, ya que al momento, la alta demanda para el consumo, a través del presente trabajo se plantea dejar una base datos de las novillas de la raza charoláis ya que al no existir dato alguno en la Estación Experimental Pastaza, no se puede evaluar el modelo como se da el aumento de peso en las novillas mediante el manejo convencional.

Para la investigación se tomará en consideración la ganancia de peso siendo un proceso común en todos los seres vivos por medio del cual se producen cambios de forma y composición corporal, mediante la toma y utilización de elementos nutritivos del medio exterior.

Debido a lo anteriormente nombrado se determinaron los siguientes objetivos:

- Cuantificar las ganancias de peso diario, en gramos de las novillas charoláis.
- Determinar el peso final a los 60 días de las novillas.
- Establecer una base de datos en la ganancia de peso mediante el manejo convencional.

CAPÍTULO I

1. Marco referencial.

1.1. Bovinos de carne

Todas las razas bovinas rinden carne y su fin es siempre el matadero, pero se prefieren algunas razas por ser más ventajosas en la calidad de la carne. La expansión de la ganadería para carne se inicia en las zonas tropicales del país, seguido de un proceso de población ganadera en el norte del territorio, el cual ha estado estrechamente ligado a un mercado exterior (Chávez & Luengas, 2007.p.68)

Paulatinamente el hato ganadero, inicialmente criollo, se ha ido matizando con animales de razas europeas provenientes de Estados Unidos de América y Europa, destacando razas como: Charoláis, Angus, Hereford, Simmental, y diversas variedades Cebuínas como la Indubrasil, Brahman, Guzerat y Gyr, principalmente originarias de América del Sur. En las zonas tropicales, el cruzamiento con razas lecheras como la Holstein y la suiza, generan en gran medida la ganadería de doble propósito del país. Todas estas razas y variedades, en mayor o menor proporción conforman la ganadería del Ecuador en la actualidad (Palma, 2002, p.12).

Los bovinos productores de carne tienen el cuerpo amplio y profundo, aspecto compacto, corto y forma paralelepípeda. Extremidades cortas y aplomadas con abundantes masas musculares, piel fina, suelta, elástica, plegable y tacto suave, pelo fino y sedoso (AGRONET, 2011, p.50)

1.2. La raza charoláis

1.2.1. Origen

Esta raza es originaria del centro este de Francia (Distrito de Charol), la raza Charoláis tuvo su origen en las regiones centro oeste y sudoeste de Francia, en las antiguas provincias francesas de Charolles y de Niemen. No se conoce el ganado que dio origen a esta raza. Raza de gran capacidad productora de carne, originaria de Francia. Presenta una gran masa muscular con abundante manto de carne en los cuartos posteriores, donde se encuentran los cortes de mayores cualidades de sabor cárnico (Zabala,2018, p.1)

Se trata de animales que alcanzan un peso elevado a edad adulta. Su pelaje es blanco y existen dos variedades: mocha y astada. Ha sido tradicionalmente utilizada en cruza con razas británicas, especialmente Angus, a fin de lograr reses con mejor rendimiento de carne a partir de su menor contenido de grasas. Debido a su origen europeo está catalogada como "Raza continental" (Zabala, 2018, p.1)

1.2.2. Características físicas

Los animales Charoláis poseen un color blanco o blanco cremoso; el pelo puede ser corto en verano, se espesa y se alarga durante las épocas de frío. La mayoría de los terneros nacen con cuernos, aunque muchos criadores los extirpan cuando los terneros son jóvenes. Piel y mucosas rosadas, pelo corto, de color blanco o blanco crema (Chávez & Luengas, 2007, p.68).

A campo toman un tinte blanco pajizo. El cuerpo es voluminoso y cilíndrico. Una de las características más destacables consiste en la musculatura sumamente desarrollada que se encuentra en las extremidades y sobre el lomo de los mejores representantes de la raza (Chávez & Luengas, 2007, p.68).

1.2.3. Características funcionales

El ganado Charoláis es de gran tamaño: Los toros adultos pesan 900 a 1250 kg y las vacas de 560 a 950 kg la piel presenta pigmentación apreciable, el pelo es corto en verano y largo en invierno. Pruebas de comportamiento reportan los 9 siguientes rendimientos: Novillos en engorda tienen un aumento de peso diario de 1,58 kg una conversión alimenticia de primera: 1 kg x 7,26 kg de alimento (Abreu, 2008, p.56)

En cuanto a la eficiencia reproductora la raza charolesa ha mostrado: Una tasa de preñez de 81 %, tasa de supervivencia de 96%, así como una tasa de destete de 78 % (Ossa *et al.*, 2005, p.10).

Las cruza de Charoláis con Brahman han reportado un peso al destete de 268 kg para la media sangre. Para los animales $\frac{3}{4}$ Charoláis, el peso al destete fue de 295 kg. Su mayor empleo en explotaciones intensivas indica que las vacas alcanzan buenos rendimientos ante una amplia gama de condiciones ambientales. Los toros han alcanzado una reputación bien ganada cuando se utilizan para mejorar los ganados por medio del cruzamiento (Chávez & Luengas, 2007, p.68).

Más se les ha usado en cruzas con cebú, concretamente en el Brahman, dando origen a la raza Charbray. Es también una de las razas favoritas para cruzas terminales en no solo en países desarrollados sino también en la región Latinoamericana por el excelente vigor híbrido de las cruzas (Chávez & Luengas, 2007, p.68).

1.2.4. Variedades

Hay una variedad astada con cuernos medianos, curvados hacia adelante, y una mocha (Chávez & Luengas, 2007, p.69).

1.2.5. Morfología

Tiene una capa blanca o crema uniforme, de cuernos cortos, los animales son de gran tamaño (175 cm y 1000 a 1400 kg para los machos y 165 cm y 710 a 900 kg para las hembras) (Chávez & Luengas, 2007, p.69).

1.2.6. Aptitudes

Es una antigua raza de uso múltiple, convertida en una raza de carne. Es una raza que tiene una muy buena conformación cárnica. Es apreciada por la calidad de su carne, de bajo contenido en grasa, las vacas son apreciadas por sus cualidades de cría:

- Fertilidad y prolificidad (alta tasa de partos de gemelos).
- Buena producción de leche para la alimentación de los terneros (la mejor entre las razas de carne).
- Muy alta velocidad de crecimiento (hasta 2,5 kg por día).
- Animal rústico, con una buena capacidad de adaptación a diferentes a condiciones de cría, notablemente una elevada ganancia de peso con forrajes bastos. Los toros charoleses son muy demandados para la exportación y sus precios son muy elevados pues se considera que transmiten a sus descendientes sus cualidades cárnicas.

1.2.7. Tamaño.

El charoláis es una raza de gran tamaño cuya vocación carnicera se basa en criterios de calidades de ganadería y carcasa que fueron objeto de toda la atención de los ganaderos al compás de los siglos. Caracterizada por su volumen y vestido blanco, el charoláis tiene un pecho profundo, un cuerpo extendido en anchura y longitud, un esqueleto suficiente para un volumen muscular innegable, de buenos aplomos, una espalda horizontal y bien musculosa, una riñonada amplia, una pelvis profunda bien orientada, un trasero relleno y muy descendido, una cabeza corta en t con un hocico y cuernos de color claro y un tejido flexible (Chuqui, 2014, p.12)

El Charoláis es la raza carnicera de referencia en Francia (50 % del ganado de las razas carniceras y el 25 % del ganado vacunos). Conquistó todo el sector y desde un siglo está presente en 70 departamentos y sobre los 5 continentes. Al origen de este éxito, el trabajo de los ganaderos, que supieron elegir los animales, seleccionarlos, criarlos, compararlos y mejorar las existencias para ganar.

1.2.8. Cualidades de la raza

1.2.9. Fácil de criar

La raza charoláis tiene una particularidad de ser una vaca fácil, de temperamento tranquilo y que se adapta a todo sistema de producción. Antes utilizada para el trabajo, nuestros abuelos, realizaron una selección sobre el formato y el carácter que nos permite hoy beneficiar de una docilidad natural de la raza, criterio por el cual velan los ganaderos para una comodidad en las manipulaciones diarias del ganado. La gran variabilidad de su modelo permite a cada ganadero establecer la manada mejor apta a las condiciones topo-climáticas de su explotación. En todos los casos el charoláis expresa todas las cualidades de una raza carnicera en ganadería extensiva o intensiva (Chuqui 2014, p.12).

Sus aplomos seguros, su profundidad de pecho, y una buena adaptación a la marcha hacen a una vaca rustica que anda bien y sabe satisfacerse con forrajes de baja calidad que ingiere en cantidad. La clave de una buena producción numérica de las vacas se basa en muy buenos resultados en la reproducción, una fecundidad y fertilidad excepcional y una prolificidad rara (4,3% de las pariciones dan gemelos) (Chuqui,2014, p.12).

Los ganaderos trabajaron en la máxima optimización de las condiciones de nacimiento y el grupo de los toros disponibles hoy permite realizar los entores que dan lugar a pariciones fáciles

incluso sobre las novillas. Por último, el charoláis propone un crecimiento ponderal raro en su ternero. Es la más lechera de las razas carniceras especializadas produciendo 8 kg de leche en promedio para sus pequeños los 6 primeros meses de lactancia. Las aptitudes maternas de las vacas (su capacidad para reproducirse, su aptitud a amamantar y criar sus terneros en su medio ambiente) son un activo principal del charoláis y un elemento determinante en la elección de una raza para los ganaderos que se instalan (Hernández, 2008, p.155)

1.3. Novillas o vaquillas fierro

Son bovinos hembras que están comprendidos en una edad mayor a 12 meses y menores de 18 meses. Se encuentran distribuidos en el hato en el 16,5 %. Se puede someter a inseminación artificial o monta a novillas con pesos y edades tales como:

- Bovinos de 12 meses con pesos de 300 Kg de peso.
- Bovinos de 14 meses con pesos de 350 Kg de peso.
- Bovinos de 16 meses con pesos de 350 Kg de peso (Arévalo, 2000, p.35)

1.3.1. Programa de reposición para novillas

El objetivo del ganadero es producir un ternero por cada año, la vaquilla debe quedarse gestante lo más pronto posible. La pubertad depende de la raza, edad y el peso del animal. Las novillas cubiertas a los 14 meses paren a los 23 meses, estas presentan dos ventajas: se le presta mayor atención al parto, antes de que el rebaño principal empiece a parir y tiempo extra para volverse a cubrir. Para la época de cubriciones en el caso de novillas vírgenes debe comenzar tres semanas antes que el rebaño principal de las vacas. Las novillas que se cubran a los 14 meses deben haber alcanzado por lo menos del 65 al 75% del peso proyectado en su madurez; por consiguiente, la nutrición adecuada de la novilla en crecimiento es de suma importancia (Merck, 2001, p.1742)

Las novillas de reemplazo para carne deberían haber alcanzado el 65 al 75 % de su peso potencial de adulto en el tiempo en que ellas vayan a ser servidas a los 14-15 meses de edad. Esto significa que las novillas deberían ganar un promedio de 0.570 a 0.795 Kg. Por día desde su destete hasta el día de su primer servicio o 113 a 160 Kg. Durante el primer invierno (dependiendo de la raza). Para la mayoría de las razas y cruces, las novillas deberían pesar desde 300 a 385 Kg. Al tiempo del primer servicio (Merck, 200, p.1742)

A fin de compensar la mayor tasa de pérdidas generalmente observada en las novillas vírgenes, se deben cubrir más animales de los necesarios para mantener o incrementar el tamaño del rebaño (Chuqui 2014, p.12). La fecha óptima de la cubrición o inseminación artificial coincide con un peso de la hembra de 400 Kg a la edad de 18 meses. Cuando las reses se alimentan satisfaciendo sus requerimientos alcanzan pesos altos. La edad óptima para el primer parto se considera 27 meses (Burgstaller, 1998, p.128)

1.3.2. Crianza de novillas

Las novillas puedan alcanzar la pubertad a los 14 -15 meses de edad, deben ser criadas adecuadamente, pero no deben estar sobre acondicionadas. Los tres factores asociados con la pubertad de la novilla de reemplazo son el peso, edad y raza. Se piensa que el peso es el factor más determinante y el que afecta mayormente a la pubertad en las novillas a los 14 - 15 meses de edad. Las razas más grandes, que maduran más lentamente alcanzarán la pubertad a una edad más avanzada. (Field, 2001, p.24).

El peso de la novilla, más que la edad, determina cuando la pubertad se presenta y comienza el celo. El primer signo de celo aparece generalmente cuando la novilla ha alcanzado cerca del 40% de su peso corporal adulto. En novillas bien alimentadas, la madurez sexual se presenta usualmente cerca de los 11 meses de edad. Aun así, el estrés calórico y la mala alimentación de las terneras y novillas jóvenes demora la madurez sexual de las novillas puede no presentarse antes de los 14 o 15 meses de edad. Las novillas deben pesar un 60% de su peso corporal adulto al momento de la inseminación (14 a 15 meses de edad). Por lo tanto, si las vacas promedian los 600 Kg, las novillas deberían pesar cerca de 360 kg ($600 \times 60/100$) al momento de la inseminación (Reneau, 1990, p.51)

1.3.3. Curva de crecimiento

Una curva de crecimiento es una herramienta que puede ser utilizada para comparar la altura y el peso de las rumiantes con respecto a una curva estándar, y con esto determinar si es que las prácticas de alimentación, así como otras prácticas de manejo, son adecuadas o si es que deben de ser ajustadas durante ciertas fases del proceso de crianza. El uso de una curva de crecimiento le permite al productor monitorear las tasas de crecimiento de las novillas (Salvador, 2002, p.24)

1.3.4. Peso y condición corporal

El peso corporal a cierta edad es el criterio más comúnmente utilizado para evaluar el crecimiento de las terneras; sin embargo, éste no debe ser el único criterio, por otro lado, manifiesta que el peso corporal por sí solo no refleja el estado nutricional de las novillas. Además, relata que el desarrollo de las novillas debe también ser evaluado con medidas del crecimiento esquelético, como la altura a la cruz y el largo del cuerpo, ya que la altura de una novilla refleja el crecimiento de su cuerpo (crecimiento esquelético) mientras que el peso corporal refleja el crecimiento de los órganos, músculos y tejido adiposo (grasa). (Salvador, 2002, p.24)

La calificación de condición corporal también puede ser utilizada para evaluar los programas de alimentación en terneras, vacas en producción, (manejo) de la novilla principalmente, además dice que la condición corporal es una medida que evalúa la cantidad de reservas corporales de tejido adiposo. Por lo que cuando es utilizado en conjunto con el peso corporal y la altura a la cruz, la calificación de condición corporal ayuda a caracterizar el crecimiento, ya sea esquelético, muscular o adiposo (Villena, 2002, p.35)

1.3.5. Escala de condición corporal a diferentes edades

En la evaluación de los animales rumiantes se emplea la escala de condición corporal, la cual se fundamenta principalmente en la edad y el peso de los bovinos, de la siguiente manera:

- 3 meses; condición 2,2.
- 6 meses; condición 2,3.
- 9 meses; condición 2,4.
- 12 meses; condición 2,8.
- 15 meses; condición 2,9.
- 18 meses; condición 3,2.
- 21 meses; condición 3,4.

- 24 meses; condición 3,5. (Velásquez, 2000, p.39),

1.3.6. Control de la altura y el peso

Para conocer la tasa de crecimiento de los rumiantes, se realiza primordialmente las mediciones: a través de todo el período de crianza (desde el nacimiento del becerro hasta el parto de la vaca). Se estima que la vaca continúa su crecimiento hasta el tercer parto lo cual no se toma en cuenta en esta medición (Velásquez, 2000, p.39)

1.3.7. Puntos topográficos y medidas habituales.

Algunas de las medidas tienen un interés particular en la determinación de la funcionalidad de los movimientos de las palancas; en lugar de medir puntos óseos en sus extremos, toman como referencia los vértices de los ángulos formados por cada par en flexión (Aparicio, 2005, p.348). Las medidas a tomar pueden dividirse en medidas lineales, anchuras y perímetros. A su vez, las medidas lineales deberán diferenciarse en: medidas de alzada, de longitud, de anchura y de profundidad. Veámoslas.

1.3.7.1 Alzadas.

Con respecto a la alzada se puede evaluar los siguientes parámetros:

- Alzada a la cruz (“alzada principal”, “talla”): se mide desde el punto más culminante de la región interescapular (“cruz”, 3ª y 4ª apófisis espinosas de las vértebras torácicas) hasta el suelo (si se mide con bastón) o el talón del casco (si se mide con cinta, para disminuir el error ya que con la cinta se marcan los bordes del cuerpo).
- Alzada al dorso: se mide desde el punto medio dorsal entre el punto más culminante de la región interescapular y la región lumbar (apófisis espinosas de la 12ª-13ª vértebra dorsal) hasta el suelo.
- Alzada al esternón (“alzada al hueco subesternal”): va desde la región esternal inferior, a nivel del olécranon (“cinchera”), al suelo.

- Alzada dorso-esternal (“profundidad de pecho”, “diámetro dorso-esternal”): se mide desde el punto más declive de la cruz a la región esternal inferior correspondiente, a nivel del olécranon.
- Alzada a la pelvis: se mide desde el punto dorsal-anterior de la pelvis (apófisis espinosa de la 5ª vértebra lumbar) hasta el suelo. Semejantes en su realización y concepto son la “alzada a la entrada de la grupa” (hasta donde termina el lomo y empieza la grupa), la alzada a las “palomillas” (hasta el 25 punto más culminante de la región sacra –vértice de la primera apófisis espinosa del sacro–), la “alzada al nacimiento de la cola” (hasta el punto de unión dorsal de la cola al tronco –a nivel del 4º hueso coxígeo–) y la alzada al corvejón (Chuqui, 2014, p.)

1.3.7.2. Longitudes

Con respecto a la longitud se podrá evaluar (Chuqui, 2014, p.):

- Longitud corporal (“longitud del tronco”, “diámetro longitudinal”): se mide desde el punto más craneal y lateral de la articulación del húmero (“punta del encuentro”) al punto más caudal de la articulación ilio-isquiática (“punta de la nalga”).
- Longitud occípito-coccígea (“longitud total”): va desde la nuca hasta el nacimiento de la cola.
- Longitud ilio-isquiática (“longitud de la grupa”): se mide desde la tuberosidad ilíaca externa (“punta del anca”) a la punta del isquion. En équidos sirve para determinar la potencia.
- Longitud de la caña: se mide de debajo de la rodilla hasta el principio del menudillo.
- Longitud cefálica total: distancia desde la protuberancia occipital al punto más rostral del labio maxilar.
- Longitud craneal: distancia desde la protuberancia occipital a una línea imaginaria entre las dos partes más caudales de la fosa orbitaria. Debe corresponder a la

proyección superior del neurocráneo. Si el punto nasal es la proyección de los lacrimales, deberíamos hablar en este caso de “longitud frontal”.

- Longitud facial: distancia desde una línea imaginaria que une la parte más caudal de la fosa orbitaria al labio maxilar. Atención a la observación anterior, víscerocráneo y cara no se corresponden. La diferencia entre la longitud frontal y craneal oscila en torno del 12% de la longitud cefálica total, en caballos.
- Longitud hasta la nuca: distancia entre la articulación atlanto-occipital (primera vértebra cervical) y la inserción de la cola (última vértebra sacra), por la línea media dorsal a lo largo de la columna vertebral.
- Longitud codo-cruz: distancia entre el codo y la parte más alta de la cruz. De la misma manera: longitud codo rodete (entre el borde superior de la pezuña hasta el codo) y tarso rodete (similar al anterior, pero referida al miembro pelviano; el punto de referencia en este caso pasa a ser la punta del corvejón).
- Longitud hasta la espalda: distancia lateral entre el borde anterior de la espalda o punta del hombro y la punta de la nalga (apófisis del isquion) (Dante, 2002, p.2).
- Longitud de la espalda: desde el borde dorsal del cartílago escapular al ángulo que forma este radio con el húmero.
- Longitud del brazo: desde el vértice que forma la escápula hasta el borde caudal del epicóndilo lateral del húmero.
- Longitud del antebrazo: desde el vértice del olécranon hasta el vértice del ángulo que forma el radio con el carpo y el metacarpo (interlínea carpiana).
- Longitud de la caña: desde el vértice señalado anteriormente hasta la articulación metacarpo-falangiana en su límite proximal al metacarpo.
- Longitud de la oreja: distancia rectilínea entre la base de inserción de la oreja y su extremo libre.

- Longitud del cuello: desde la protuberancia occipital a la primera vértebra torácica, con el cuello convenientemente extendido.

1.3.7.3. Anchuras

En cuanto a la anchura se podrá tomar en cuenta las siguientes medidas (Pérez, 2005, p.):

- Anchura bicostal (“anchura torácica”): anchura máxima de la región torácica a nivel del arco de la 5ª costilla (en la zona más próxima a la axila). La mejor base apreciativa la encontramos por detrás del codo, donde las costillas permanecen casi fijas.
- Anchura entre encuentros: anchura entre los puntos más craneales y laterales del húmero, en su articulación escapulo-humeral.
- Anchura de la cabeza: se toma en la parte más ancha, entre las dos arcadas orbitarias o los dos arcos zigomáticos (arcadas).
- Anchura craneal: anchura mínima del hueso frontal.
- Anchura facial: anchura máxima entre ambas tuberosidades faciales.
- Anchura interilíaca (“anchura de la grupa”): anchura máxima entre las tuberosidades laterales del coxal (espina ilíaca ventral caudal del ilion) (Aparicio, 2005, p.349).
- Anchura de la caña: se mide con calibrador. Se toma la medida en su parte media.

1.3.7.4. Perímetros

De acuerdo con (Chapa, 2001, p.45), en cuanto a perímetros se podrá evaluar:

- Perímetro recto torácico: debe tomarse a nivel del punto dorsal más declive de la región inter-escapular (apófisis espinosa de la 7ª-8ª vértebra dorsal) y la región esternal inferior correspondiente, a nivel del olécranon. A pesar de su gran fluctuación, es de gran interés por su relación con la alzada a la cruz y los perímetros de las cañas.

- **Perímetro de la caña anterior:** se toma en la parte más estrecha del hueso metacarpo, en su tercio medio.
- **Perímetro de la caña posterior:** se toma en la parte más estrecha del hueso metatarso, en su tercio medio.
- **Perímetro del carpo:** Los perímetros de las extremidades suelen encontrarse en estrecha correlación, y normalmente sus fluctuaciones son poco elevadas dentro de la raza.
- **Perímetro abdominal:** se mide el valor de la circunferencia abdominal, a 5 cm de la cicatriz umbilical al nivel de la parte más amplia del abdomen.
- **Perímetro máximo abdominal:** alrededor del vientre en su máxima amplitud.
- **Perímetro oblicuo torácico:** desde el punto más prominente de la cruz, se pasa la cinta por el borde anterior escapular hasta llegar al espacio inter axilar, por donde pasa para alcanzar la cruz de nuevo tras ascender por el borde escapular posterior de la mano contraria. Debe diferenciarse bien del anterior perímetro. Es conveniente tomar esta medida por ambos lados, y obtener después el promedio.

1.4. Alimentación de los bovinos en el trópico.

La alimentación de bovinos en el trópico se basa en un mayor porcentaje, en forrajes, con escasa o nula suplementación mineral (Sánchez, 2007, p.1)

1.4.1. Forrajes

Los forrajes verdes es la planta en estado natural; tal y como son utilizados por los animales y se clasifican en gramíneas y leguminosas. Las leguminosas tienen mayores contenidos de proteína y fósforo que las gramíneas, además mejoran la dieta de los animales y aumentan la cantidad de nitrógeno del sistema suelo, planta, animal, por la acción simbiótica de las bacterias que se encuentran en las raíces y fijan el nitrógeno atmosférico (Quila, 2007, p.29).

Las pasturas de alta calidad proveen una importante cantidad de nutrientes para satisfacer los requerimientos de los animales en pastoreo, aunque la producción animal obtenida es ampliamente variable entre épocas y entre especies forrajeras. Esta variabilidad en la respuesta animal en condiciones de pastoreo puede atribuirse a cambios en la disponibilidad o en la calidad del forraje, pero también existen casos en donde la oferta forrajera y la calidad, es buena pero las respuestas del animal son bajas. Aun cuando la utilización del forraje sea óptima, siempre existen variaciones condicionadas por la producción de forraje, que afectan el ajuste de la carga o ganancia de peso a obtener. Otra limitación importante derivada de la utilización del forraje producido por una pastura no es el mismo a través de los años y no es el mismo potencial de producción de una pastura nueva, comparada con una degradada (Quila, 2007, p.29).

1.4.2. Volumen

Los pastos son alimentos voluminosos, esenciales para estimular la ruminación y mantener la salud de los bovinos (Quila, 2007, p.29).

1.4.3. Alta fibra y baja energía

Los forrajes pueden contener de 30 hasta 90% de fibra, en general, cuando más alto, cuando más alto es el contenido de fibra, más bajo será el contenido de energía del forraje (Quila, 2007, p.29).

1.4.4. Contenido de proteína

La madurez, las leguminosas pueden tener de 15 a 23% de proteína cruda y las gramíneas contienen de 8 a 18% proteína cruda. El valor nutritivo de los forrajes está determinado por la etapa de crecimiento cuando son cosechados o pastoreados (González, 2000, p.282). El crecimiento puede ser dividido en tres etapas sucesivas:

- Etapa vegetativa.
- Etapa de floración.
- Etapa de formación de semillas.

El valor nutritivo de un forraje es más alto durante el crecimiento vegetativo y más bajo en la etapa de formación de semillas. Con el avance de la madurez, la concentración de proteína,

energía, calcio, fósforo y materia seca digestible en la planta se reducen, pero la concentración de fibra aumenta. Mientras aumenta el contenido de lignina, haciendo que los carbohidratos sean menos nutritivos para los microorganismos del rumen. Como resultado, el valor energético del forraje se reduce (González, 2000, p.283).

1.4.5. Reglas para un mejor aprovechamiento de la pastura

El mejor aprovechamiento de las pasturas se da, cuando la producción animal por hectárea no llega a reducir el potencial de ella (Serrano, 2009, p.100).

- Si se desea producir a base de pasto, es necesario tener pasto.
- No existe el mejor pasto para todas las condiciones.
- Todo pasto es bueno si está adaptado al ambiente y se maneja bien.
- Lo más importante es conocer individualmente, el tiempo de reposo de la especie, en las condiciones particulares de donde se siembra.
- Lo ideal es maximizar el uso de los pastos, cualitativamente y cuantitativamente.
- Entre más dividamos los potreros, mayor rendimiento tendremos de las praderas.
- Lo que buscamos al dividir los potreros, es que el pasto tenga un tiempo mínimo de ocupación y un tiempo óptimo de reposo.
- En los sistemas tradicionales, difícilmente esto se logra y como consecuencia tenemos que las praderas se degradan con el tiempo.
- En ocupaciones de varios días a los potreros a medida que los animales ocupen las pasturas, cada día obtienen menos cantidad de comida y de menor calidad.
- Una U.G.G (500 kilos), encuentra el primer día 64 kilos, el segundo día 44 kilos, y el tercer día 36 kilos.

- Cuando se deja muchos días en un solo potrero, lo que ocurre en los sistemas tradicionales ganaderos, la cantidad de pasto disponible va decreciendo hasta tal punto que fácilmente podemos poner a los animales a mantenerse con el alimento más costoso, su propia carne.
- En los sistemas tradicionales, difícilmente esto se logra y como consecuencia tenemos que las praderas se degradan con el tiempo.
- El crecimiento de los pastos, como el de cualquier ser vivo es en forma de S (sigmoidea).
- Hay tres periodos marcados: uno inicial lento, uno intermedio de crecimiento muy fuerte y uno final que detiene el crecimiento y alcanza su madurez, siendo este el momento de ingresar los animales a la pradera.
- En el primer periodo, o inicio de rebrote, la pastura es pobre en fibra y rica en compuestos nitrogenados solubles y nos producen diarreas.
- Para el productor hay varios daños al ocupar praderas antes de tiempo: además de producir diarreas, los animales tienen menos disponibilidad de forraje y si este error lo cometemos seguido, a futuro las plantas son las que van a sufrir fisiológicamente y pueden llegar hasta desaparecer.
- Si las pasturas se consumen en su momento de madurez, encontraremos mayor forraje y con mejores cantidades de materia seca.
- Al ocupar las praderas en un periodo pasado de madurez de los pastos, también cometemos errores, ya que el valor forrajero es menor y los animales tienen mayor dificultad en la digestión, además que estas plantas pasadas de tiempo han consumido mayor cantidad de agua del suelo.
- No es fácil siempre ocupar en el momento óptimo de las praderas, para mí es preferible llegar pasado unos días a las praderas, no afectamos las plantas, pero sí un poco la digestión de los animales.

- En gramíneas que florecen, el momento óptimo es prácticamente cuando alguna planta de la pastura espigó y las hojas principales se doblan por su peso (Guinea).
- La alimentación bovina a base de pastos constituye el sistema más económico en la producción de leche o carne.
- El pasto estrella puede tener rendimientos cercanos a 20 toneladas de materia seca por hectárea.
- La estrella es el pasto con más corta recuperación, esto hace que sea el de mayor rendimiento es la verdadera estrella de los pastos.
- En caso solo del pasto estrella es recomendable trabajarla con 25 días de descanso, principalmente para evitar el acolchonamiento, por errores en el manejo de esta.
- En condiciones normales una pradera debe estar con altura de 25 a 30 centímetros, así proporciona la mejor cantidad y calidad de pasto. Esto en pasturas rastreras.
- Con alturas adecuadas en las pasturas, los animales trabajan menos para aprovechar a fondo la pradera, es mayor la cantidad de pasto cosechado por mordisco.
- La creencia de que las pasturas mientras estén muy altas son mejores, no es real, en praderas rastreras, luego de llegar al periodo de madurez, ellas comienzan un fenómeno de senescencia, que es que el número de hojas que nacen es igual al que muere.

1.4.6. Suplementación mineral

Las sales minerales constituyen un elemento de suma importancia en cualquier finca destinada a la producción de leche y/o carne, pues ejercen acciones importantes en el metabolismo y nutrición del organismo. Por lo tanto, mantienen la salud, estimulan el crecimiento y promueven un elevado rendimiento en la producción. La poca atención a la suplementación de minerales en la ración conlleva a aumentar las posibilidades de enfermedades y problemas reproductivos. La deficiencia de minerales por un largo tiempo es posible que cause lo que se denomina "enfermedad carencial", la cual implica un tratamiento costoso, pudiendo evitarse a través de una buena suplementación de minerales (Quila, 2007, p.30).

Hay muchos factores que afectan el consumo de minerales tales como: La fertilidad del suelo y el tipo de forraje ingerido, la disponibilidad de los suplementos de energía y proteínas, los requerimientos individuales, el contenido de sal en el agua, la palatabilidad del mineral, la disponibilidad fuentes frescas de minerales, la forma física del mineral, etc.

Como se menciona anteriormente la palatabilidad de la mezcla mineral, en varias investigaciones han indicado que el ganado no tiene mucho peso por la mayoría de los minerales, sino por la sal común. Todos los mamíferos tienen habilidad de reconocer el sabor de la sal y que hay un gusto universal por la sal. Si las mezclas de minerales contienen de 30 a 40 por ciento de sal común, generalmente se consume lo suficiente ad libitum para satisfacer los requerimientos de los otros minerales.

Las deficiencias de minerales en el ganado han sido reportadas en casi todas las regiones del mundo. Los minerales más críticos para los rumiantes en pastoreo son los siguientes: Ca, P, Na, Co, Cu, I, Se y Zn. En muchas circunstancias el Cu, Co, Fe, Se, Zn y Mo disminuyen conforme avanza la edad del forraje. Lo anterior es debido al proceso de dilución natural y al transporte de nutrientes de los tallos y hojas a la raíz del forraje (Quila, 2007, p.31).

CAPÍTULO II

2. Materiales y métodos

2.1. Localización y duración del experimento

La presente investigación se realizó en la Estación Experimental “Pastaza” perteneciente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, ubicada en el Kilómetro 32 vía Puyo- Macas, Parroquia Simón Bolívar.

Las condiciones meteorológicas y edáficas del lugar, donde se realizó la investigación se exponen en el cuadro 1, que se presentan a continuación.

Tabla 2-1: CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ESTACIÓN PASTAZA.

Parámetros	Promedio
Temperatura, °C	17 - 24
Precipitación, mm	4000
Altitud, m.s.n.m	950
Clima	Cálido húmedo

Fuente: Estación Meteorológica Pastaza (2018).

El estudio tuvo una duración de 60 días, distribuidos dentro de las actividades a realizar, como son la recopilación del material bibliográfico, obtención de los datos, toma de medidas zoométricas, análisis de datos.

2.2. UNIDADES EXPERIMENTALES

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron 10 animales de la categoría novillas, presentes en la estación experimental Pastaza, pertenecientes a la raza Charoláis.

2.3. INSTALACIONES, EQUIPOS Y MATERIALES

Los materiales, equipos e instalaciones que se utilizaron en la presente investigación fueron:

2.3.1. Materiales

- Laptop.
- Cámara fotográfica.
- Calculadora.
- Registros.
- Botas de caucho.
- Overol.
- Libreta de anotaciones.
- Cámara fotográfica.
- Cinta bovinométrica.
- Corral de manejo.
- Sogas.
- Nariguera.

2.3.2. Equipos

- De pesaje.
- De computación.

2.3.3. Instalaciones

Mangas de manejo y establos de la estación experimental Pastaza.

2.4. Mediciones experimentales

Para estimar la ganancia de peso en novillas Charoláis en la Estación Experimental Pastaza se realizarán las siguientes mediciones experimentales:

- Peso inicial ajustado.
- Ganancia de peso.
- Peso final ajustado.

Las medias zoométricas evaluadas fueron:

- Perímetro torácico.
- Altura a la cruz.
- Altura al anca.
- Ancho de cadera.
- Largo del cuerpo.
- Largo de la cabeza.

2.5. Análisis estadísticos y prueba de significación

- Técnicas descriptivas.
- Media.
- Moda.
- Límites.
- Desviación estándar.

- Histogramas de frecuencia.
- T de Student.

2.6. Procedimiento experimental

2.6.1. Descripción del experimento

Para la ejecución de la presente investigación se siguieron los siguientes pasos:

- Reconocimiento de la estación experimental.
- Toma de datos.
- Análisis de datos.

2.7. Metodología de evaluación

2.7.1. Pesaje inicial de los animales, kg

El registro de los pesos se lo realizó de manera semanal en horas de la mañana, a través de la cinta bovinométrica, con lo cual se midió el perímetro torácico para posteriormente transformarlo a su equivalente en kilogramos (Padilla, 2006, p.10).

2.7.2. Ganancia de peso, kg

La ganancia de peso se la obtuvo de la diferencia entre el peso final restado del peso inicial y corresponderá a la cantidad en kilogramos que incrementará las vaconas en la fase de experimentación (Padilla, 2006, p.10).

2.7.3. Medidas zoométricas

2.7.3.1 Perímetro torácico, cm

Esta medida como la distancia alrededor del perímetro torácico del animal debe ser igual o mayor que su largo total a los 12 meses de edad. Un perímetro torácico grande es necesario para

guardar órganos vitales de tamaño adecuado (corazón, pulmones, glándulas) (Sánchez, 2002, p.198).

2.7.3.2. Altura a la cruz, cm

Es una región impar limitada por el cuello en su parte anterior, por el dorso en la posterior y lateralmente por ambas espaldas. La altura a la cruz depende de la elevación y grado de inclinación que alcancen las apófisis espinosas de las vértebras, proporcional a la base de apoyo con la acción de potencia en los movimientos del cuello y cabeza (Sánchez, 2002, p.198).

2.7.3.3. Largo del cuello, cm

Tiene por límites la cabeza y el tronco. Presenta borde superior, inferior y dos caras laterales. El superior es grueso en las razas de carne y más afinado en las de leche. En los toros *Bostaurus* se forma la cresta. Como base ósea tiene las vértebras cervicales y como fibroelástico el ligamento nucal (Sánchez, 2002, p.199).

2.7.3.4. Altura al anca, cm

Es la distancia que existe, de manera perpendicular desde el punto más elevado de la cadera al plano de sustentación (Sánchez, 2002, p.200).

2.7.3.5. Ancho de cadera, cm

Es la distancia existente, en línea recta, entre los dos puntos más sobresalientes de la masa muscular de las nalgas (Sánchez, 2002, p.201).

2.7.3.6. Largo del cuerpo, cm

Es la suma del largo de la cadera más el largo del lomo componen el largo del cuerpo o lo que es 2/3 del largo total. La medida se toma de la hendidura vertebral en medio de las paletas hasta la parte trasera de la cadera. Si el lomo es muy largo afecta a lo largo del cuello y el animal estará fuera de balance. La mayoría de los animales con lomos largos tienen el músculo del lomo muy pequeño (Sánchez, 2002, p.202).

2.7.3.7. Largo de la cabeza, cm

Es la distancia que existe entre el punto medio y culminante de la cola media superior de la nuca y el punto medio del labio superior (Sánchez, 2002, p.202).

CAPÍTULO III

3. Resultados y discusiones.

3.1. Pesos al nacimiento, ganancia de peso y pesos finales en novillas charoláis, en la Estación Experimental Pastaza con manejo convencional.

En el cuadro 2, se muestran los pesos iniciales, pesos finales y ganancias de peso de las novillas evaluadas.

3.1.1 Peso al nacimiento

Los pesos al nacimiento de las novillas estudiadas se muestran en el cuadro 2, la media de los pesos al nacimiento fue de 46,7 kg; los animales se encuentran entre los 44,0 kg y 50,0 kg de peso. (Córdova *et al.*, 2005, p.1), estudió los pesos de los terneros en cruces, al nacimiento los pesos tuvieron una media de 50,8 kg (gráfico 1).

La variabilidad de los pesos reportados en la literatura de ganado de la misma raza varía de acuerdo a un factor muy importante como lo es el destete precoz, el cual disminuye la ganancia de peso de los terneros logrando terneros más livianos al concluir la cría. La leche es al comienzo de la vida el único alimento que consume el ternero y luego gradualmente va perdiendo importancia al aportar progresivamente menos a la dieta, por lo cual las ganancias de peso pasan a depender más de la calidad y cantidad de pasto que ingiere (Rovira, 1997, p.175). A mayor consumo de leche durante la etapa de cría, mayor será el peso del ternero al momento del destete convencional, demostrándose la habilidad materna.

Cuanto más temprano se destetan los terneros, menor será la relación entre la leche total consumida y su peso vivo. El destete precoz es una técnica que consiste en la separación anticipada del ternero (entre los 60 y 110 días de edad) de su madre respecto al destete tradicional. Es una herramienta que permite disminuir la ineficiente transformación del pasto a leche para obtener kilogramos de ternero.

Tabla 3-2. Pesos al nacimiento, ganancia de peso y pesos finales en novillas charoláis, en la Estación Experimental Pastaza con manejo convencional.

Variables	Número del animal										
	119	125	126	145	146	232	254	256	257	535	media
Peso al Nacimiento, kg	46,0	49,0	45,0	47,0	50,0	46,0	45,0	47,0	44,0	48,0	46,7
Peso al inicio del experimento, kg	626,0	701,1	595,7	558,6	513,0	508,0	612,5	617,8	583,9	575,0	589,2
Peso final, kg	638,0	670,0	553,0	534,0	546,0	517,0	632,0	570,0	538,0	591,0	578,9
Ganancia de peso, kg	592,0	621,0	508,0	487,0	496,0	471,0	587,0	523,0	494,0	543,0	532,2

Realizado por: MENDOZA, Franklin, 2019

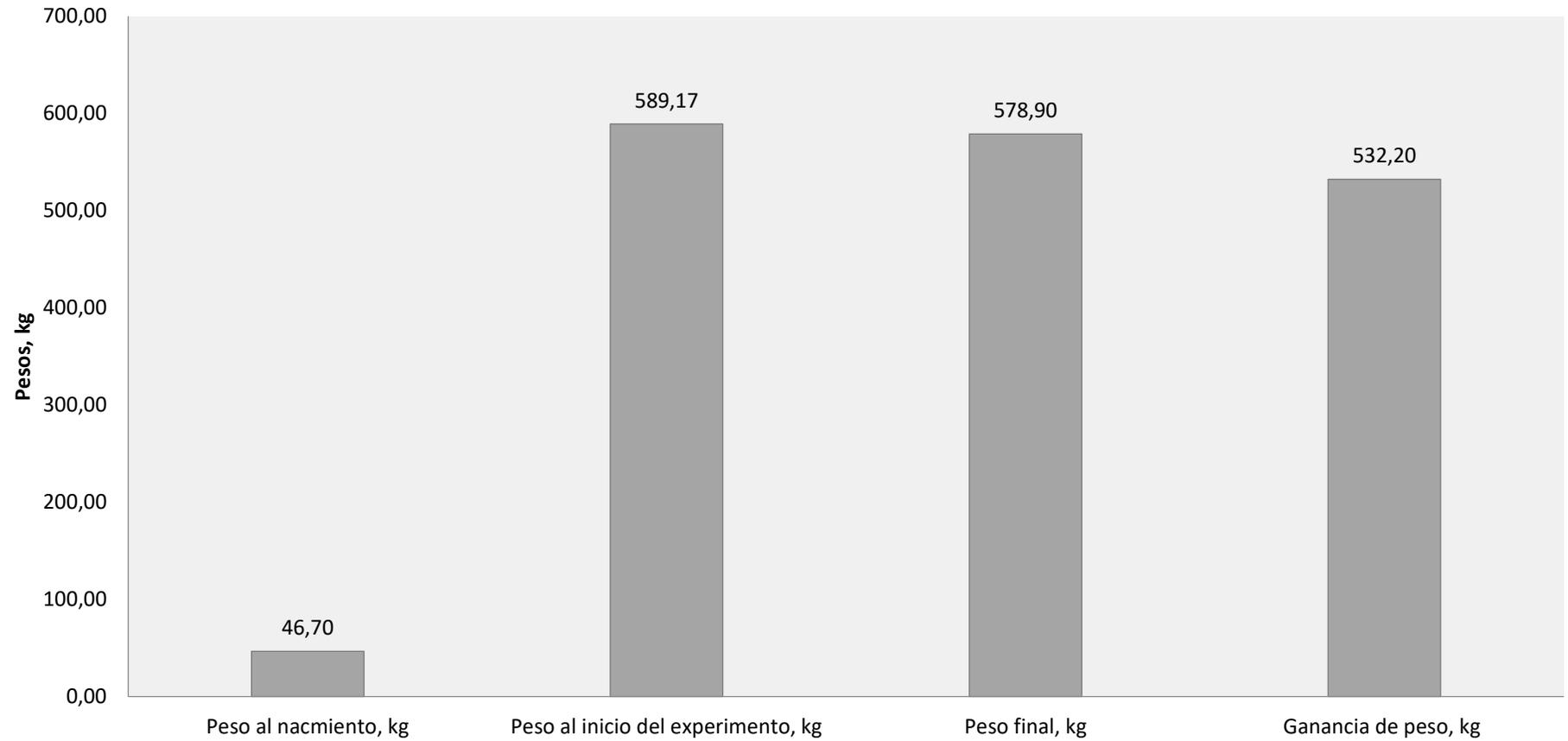


Gráfico 3-1. Pesos al nacimiento, ganancia de peso y pesos finales en novillas charoláis, en la Estación Experimental Pastaza con manejo convencional.

Realizado por: MENDOZA, Franklin, 2019

El peso al nacimiento de un hato Charoláis bajo condiciones de trópico seco, alcanzando una media general de $29,6 \pm 3,6$ kg. Este promedio se puede considerar como bajo debido a que se trata de una raza pesada. Sin embargo, se debe probablemente a que en esta explotación se selecciona para evitar partos distócicos los cuales son frecuentes en el ganado Charoláis (Contreras *et al.*, 2013, p.140).

Otros factores como el año al nacimiento y el sexo de las crías también afectan al peso al nacimiento, lo cual es corroborado por (Borsoiet *al.*, 2005, p.215); donde reportaron los efectos significativos de año de nacimiento sobre el peso al nacimiento (Martínez *et al.*, 2007, p.76). En el año de nacimiento afectó significativamente ($P < 0,01$) el peso al nacimiento de los terneros Charoláis (El-Saiedet *al.*, 2006, p.146).

3.1.2. Pesos finales

La media de los pesos finales fue de 578,9 kg, en los estudios de los pesos finales que alcanzó la cruce de Charoláis con Simbrah, el cual fue 175,0 kg con una variación de 132 a 256 kg. El ganado Brahman, es importante para la industria de la carne, especialmente en regiones donde el estrés calórico es frecuente, debido a que, por su rusticidad y potencial de cruce con ganado europeo, elevan los niveles de heterosis en los ganados de carne (Córdova *et al.*, 2005, p.1)

Por otro lado, la media del peso al destete ajustado fue de $219,6 \pm 34,2$ kg, este resultado es superior al encontrado por (Martínez *et al.*, 2007, p.169), quienes alcanzaron pesos al destete de 194,3 y 186,8 kg, respectivamente. Encontraron una media de $272,1 \pm 46,3$ kg en terneros Charoláis. Se puede considerar que el peso al destete ajustado es aceptable, como resultado de que el sistema de producción es bajo condiciones de pastoreo en clima de trópico seco. Además, de que los animales de raza Charoláis requieren de mejores condiciones ambientales para manifestar su potencial productivo.

3.1.3. Ganancia de peso

La ganancia de peso de las novillas estudiadas se muestra en el cuadro 2, la media de las ganancias de peso fue de 532,2 kg (Córdova *et al.*, 2005, p.1), estudió los pesos de los bovinos en diferentes cruces, obteniendo una ganancia diaria de peso de 1,15 kg. Resultados similares encontraron (Goonewardene y Pang, 1999, p.123), quienes trabajaron con cruces de ganado Charolais x Angus y Holstein x Simmental con ganancias de peso de 1,11 y 1,17 kg. En cambio, (Dasset *al.*, 1999, p.67) reportó ganancias de eso en ganado cruzado B. Indicus x B. taurus en clima semiárido, alcanzando ganancias de peso a los 180 días de 313,2 g y 274,3 g, en machos y

hembras respectivamente. (Vargas *et al.*, 1999, p.3141) obtuvieron una ganancia de peso promedio de 851 gramos a los 180 días de vida de terneros provenientes de vacas de segundo parto.

La ganancia de peso no solo está en dependencia de la raza, también se ve afectada por el permanente estrés calórico, pasturas pobres, escasez o exceso de agua y precario manejo de la ganadería, todos estos factores se relacionan con épocas y fases críticas del animal. Por otro lado, las circunstancias antes mencionadas, se constituyen en condiciones apropiadas para la aparición de enfermedades y parasitismos, lo que se traduce en muchos casos en ganancias de peso inferiores a las ideales. Los ganaderos, en especial los que se dedican a la ceba, deben prestar atención a la ganancia de peso diaria de sus animales, pues de ello depende el éxito de su negocio. Generalmente, en una ganadería de engorde que es donde se maneja más la ganancia diaria de peso, el pesaje se debe hacer al nacimiento, al destete, antes de iniciar el levante, y entre esta etapa y la finalización.

3.2. MEDIDAS ZOOMÉTRICAS DE NOVILLAS CHAROLÁIS, EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL PASTAZA CON MANEJO CONVENCIONAL

3.2.1 Perímetro torácico, cm

La media del perímetro torácico es de $209,7 \pm 53,20$ cm (Mahecha *et al.*, 2002, p.23), evaluó diferentes medidas zoométricas en la raza Lucerna, para este trabajo utilizó registro de alrededor de 1200 animales, reportando una media de 170,4 cm de perímetro torácico en las hembras de 2 a 3 años de edad, en tanto que, (Jaramillo, 2014, p.20), evaluó diferentes medidas zoométricas de la raza Charoláis, alcanzando un perímetro torácico promedio de 266,89 cm en toros a los 48 meses de edad promedio, tabla 3, gráfico 2.

El estudio de las medidas zoométricas se conoce como bovinometría, la cual tiene por objeto determinar las principales medidas corporales y sus relaciones mediante índices, nos sirve para determinar el crecimiento y desarrollo corporal, entre y dentro de razas, en sistemas de explotación semejantes; es de utilidad en la comparación con medidas tomadas en una raza, dando idea de la variación de éstas, a través del tiempo, verificando si han aumentado, disminuido o permanecen estables (Mahecha *et al.*, 2002, p.23).

3.2.2. Altura a la cruz, cm

Las medias de la altura a la cruz de las diferentes novillas fueron de $146,5 \pm 36,66$ cm. La alzada se basa en la medida real de la vaca a la punta de la cruz. El evaluador hace un ajuste de acuerdo con la fase de lactancia y la edad de la vaca comparada con el estándar de las razas. Estatura del animal desde el suelo hasta la cruz, formada por las apófisis espinosas de las vértebras dorsales.

Existen características fenotípicas poco influenciadas por el ambiente y que pueden aportar importantes evidencias de la diversidad animal como por ejemplo la conformación y el tamaño de la cabeza y de los cuernos. La zoometría permite establecer patrones raciales a partir de la obtención de diferentes medidas corporales y analizar sus relaciones.

Diferentes medidas zoométricas en la raza Lucerna, para este trabajo utilizó registro de alrededor de 1200 animales, reportando una media de 125,1 cm de altura a la cruz en las hembras de 2 a 3 años de edad. La variación de estos valores se puede deber a que se están evaluando diferentes razas, además el autor incluyó animales de un rango de edad y no de una edad en específico (Mahecha *et al.*, 2002, p.25)

Otro autor (Jaramillo, 2014, p.22), evaluó diferentes medidas zoométricas de la raza Charoláis, alcanzando una altura a la cruz promedio de 147,22 cm en toros a los 48 meses de edad promedio.

Tabla 3-3. Medidas zoométricas de novillas charoláis, en la Estación Experimental Pastaza con manejo convencional.

	Perímetro torácico	Altura cruz	Altura anca	Largo cuerpo	Largo cuello	Ancho de la cara	Largo de la cara	Anterior	Posterior
Media	209,74	146,54	151,52	179,50	41,49	16,06	37,03	47,26	29,32
Error típico	16,82	11,59	11,58	18,33	3,72	1,21	2,28	3,67	2,42
Desviación estándar	53,20	36,66	36,61	57,98	11,78	3,83	7,20	11,61	7,66
Varianza de la muestra	2829,72	1343,92	1340,53	3361,58	138,70	146,45	518,30	134,8	58,62
Rango	177,13	121,98	120,84	194,73	404,67	131,56	254,44	393,33	258,44
Mínimo	181,67	128,22	134,56	147,67	33,33	13,44	315,56	406,67	245,56
Máximo	358,80	250,20	255,40	342,40	73,80	26,60	57,00	80,00	50,40
Nivel de confianza (95,0%)	38,05	26,22	26,19	41,48	8,42	2,74	5,15	8,31	5,48

Realizado por: MENDOZA, Franklin, 2019

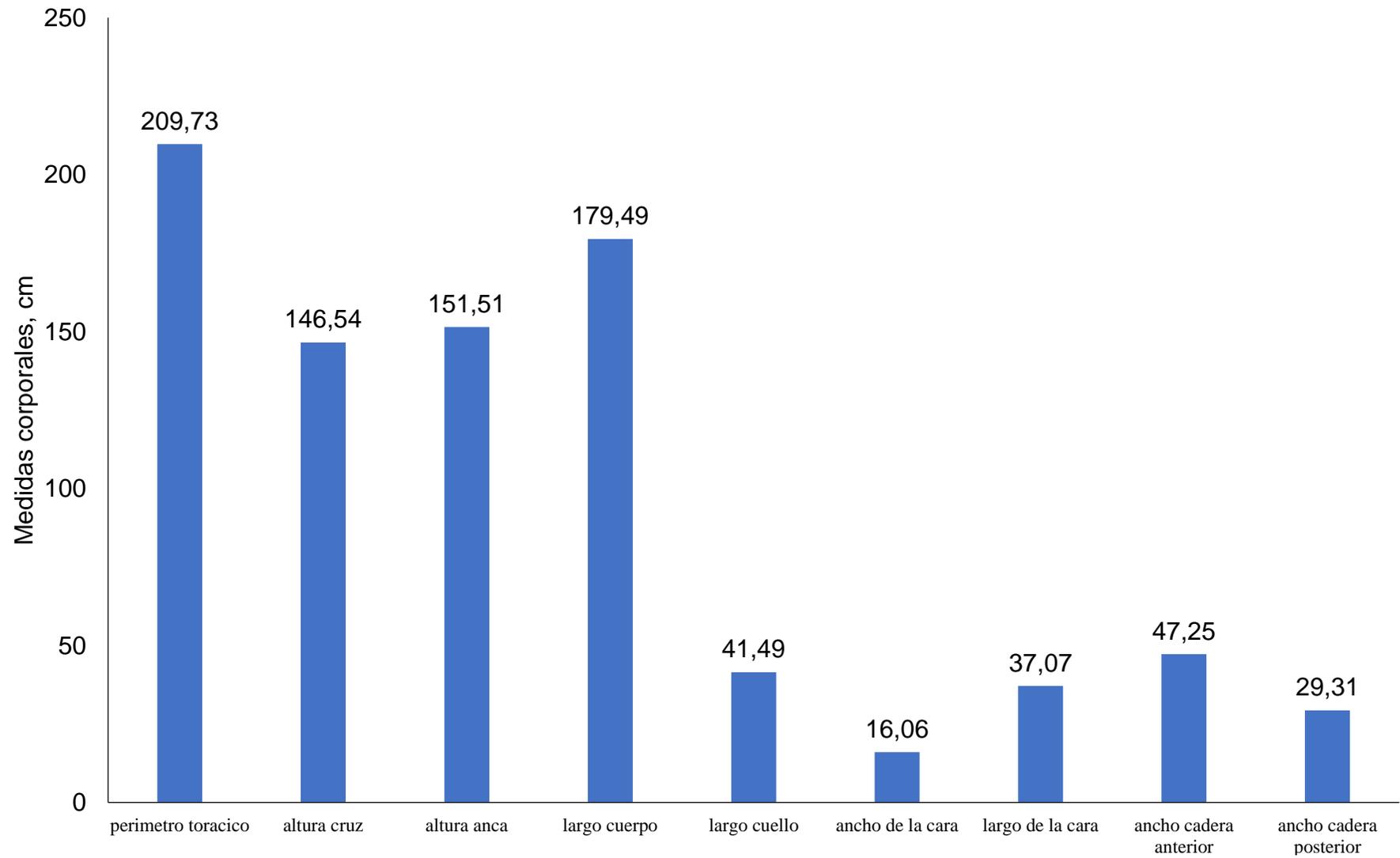


Gráfico 3-2. Medidas zoométricas de novillas charoláis, en la estación experimental Pastaza con manejo convencional.

Realizado por: MENDOZA, Franklin, 2019.

3.2.3. Altura al anca, cm

Las medias de la altura al anca son de $151,5 \pm 36,61$. En el proceso de formación, selección y mejoramiento de una determinada raza bovina, se debe estudiar y tomar medidas periódicamente, entre otras variables, sus medidas corporales y el peso vivo, en busca de un animal de excelente conformación y adaptado a las condiciones climáticas propias de la zona (Henaó & Mejía, 2004, p.79).

Evaluó diferentes medidas zoométricas de la raza Charoláis, alcanzando una altura al anca promedio de 156,78 cm en toros a los 48 meses de edad promedio (Jaramillo, 2014, p.22).

3.2.4. Largo del cuerpo, cm

La media del largo del cuerpo de las diferentes novillas es de $179,5 \pm 57,98$ cm.

Evaluó diferentes medidas zoométricas de la raza Charoláis, alcanzando un largo del cuerpo promedio de 175,33 cm en toros a los 48 meses de edad promedio, (Jaramillo, 2014, p.23).

3.2.5. Largo de cuello, cm

Las medias del largo del cuello de las diferentes novillas son de $41,5 \pm 11,78$ cm.

3.2.6. Ancho de la cara, cm

Las medias del ancho de la cara fueron de $16,1 \pm 3,83$ cm. (Jaramillo, 2014, p.24), evaluó diferentes medidas zoométricas de la raza Charoláis, alcanzando un ancho de la cara promedio de 32,0 cm en toros a los 48 meses de edad promedio.

3.2.7. Largo de la cara, cm

La media del largo de la cara de las diferentes novillas es de $37,1 \text{ cm} \pm 7,20$. (Jaramillo, 2014, p.25), evaluó diferentes medidas zoométricas de la raza Charoláis, alcanzando un largo de la cara promedio de 50,44 cm en toros a los 48 meses de edad promedio.

3.2.8. Ancho de la cadera anterior, cm

Las medias del ancho de la cadera anterior de las diferentes novillas son de $47,3 \pm 11,61$ cm. (Jaramillo, 2014, p.26), evaluó diferentes medidas zoométricas de la raza Charoláis, alcanzando un

ancho de la cadera anterior de 59,33 cm en toros a los 48 meses de edad promedio. La calidad de las calificaciones finales obtenidas depende en gran medida de la precisión de las medidas realizadas. En caso de no ser posible, deberá hacerse una estimación aproximada de estas medidas también en centímetros, asumiendo la merma de calidad de las calificaciones finales.

3.2.9. Ancho de la cadera posterior, cm

Las medias del ancho de cadera posteriores de $29,3 \pm 7,66$ cm. (Jaramillo, 2014, p.27), evaluó diferentes medidas zoométricas de la raza Charoláis, alcanzando un ancho de la cadera posterior de 18,89 cm en toros a los 48 meses de edad promedio.

3.3. Comparación entre las mediciones al inicio y al final de la experimentación

3.1. Perímetro torácico, cm

Al comparar las mediciones al inicio de la experimentación con las mediciones al final de la experimentación al utilizar la prueba T de Student, no reportan diferencias significativas ($P > 0,05$) cuadro 4, en cambio (Jaramillo, 2014, p.28), al estudiar esta misma medida corporal encontró diferencias de acuerdo a la edad de los animales, es así que los machos charoláis entre 12 y 18 meses presentaron una media de $228,36 \pm 1,18$ cm; los machos entre 24 y 30 meses de edad reportaron un perímetro de $241,53 \pm 0,50$ cm; y los machos mayores a tres años de edad presentaron un perímetro de $266,89 \pm 2,78$ cm; por otro lado las hembras entre los 18 y 30 meses de edad presentaron un perímetro de $237,40 \pm 0,82$ cm, como se puede observar esta medida depende de la edad de los animales y del sexo.

3.2. Altura a la cruz, cm

La altura de la cruz al inicio y al final de la experimentación, reportan diferencias significativas ($P < 0,01$), de acuerdo a la prueba T de Student, en cambio (Jaramillo, 2014, p.29) al estudiar esta misma medida corporal encontró diferencias de acuerdo a la edad de los animales, al medir los machos charoláis entre 12 y 18 meses presentaron una media de $123,45 \pm 0,72$ cm; los machos entre 24 y 30 meses de edad reportaron una altura de $142,07 \pm 0,45$ cm; y los machos mayores a tres años de edad presentaron una altura de $147,22 \pm 1,46$ cm; por otro lado las hembras entre los 18 y 30 meses de edad presentaron una altura de $137,48 \pm 0,77$ cm, como se pudo observar esta medida depende de la edad de los animales y del sexo.

3.4. Altura del anca, cm

La variable altura del anca reporta diferencias significativas ($P < 0,01$), al realizar la prueba T de Student, lo mismo reporta (Jaramillo, 2014, p.30) al medir esta misma medida corporal encontrando diferencias de acuerdo a la edad de los animales, al medir los machos charoláis entre 12 y 18 meses presentaron una media de $118,30 \pm 1,00$ cm; los machos entre 24 y 30 meses de edad reportaron una altura de $142,70 \pm 1,13$ cm; y los machos mayores a tres años de edad presentaron una altura de $156,78 \pm 3,44$ cm; por otro lado las hembras entre los 18 y 30 meses de edad presentaron una altura de $141,43 \pm 0,80$ cm, como se puede observar esta medida depende de la edad de los animales y del sexo.

3.5. Largo del cuerpo, cm

Al comparar las mediciones del largo del cuerpo al inicio de la experimentación con las mediciones al final de la experimentación reportan diferencias significativas ($P < 0,01$), de acuerdo a la prueba T de Student, lo mismo reportó (Jaramillo, 2014, p.32) al medir el largo del cuerpo encontrando diferencias de acuerdo a la edad de los animales, al medir los machos charoláis entre 12 y 18 meses alcanzaron los $153,27 \pm 1,03$ cm; los machos entre 24 y 30 meses de edad reportaron un largo corporal de $153,87 \pm 0,65$ cm; y los machos mayores a tres años de edad presentaron un largo del cuerpo de $175,33 \pm 1,55$ cm; por otro lado las hembras entre los 18 y 30 meses de edad presentaron un largo del cuerpo de $154,19 \pm 0,51$ cm, como se puede observar esta medida depende de la edad de los animales y del sexo.

Tabla 3-4. COMPARACIÓN ENTRE LAS MEDICIONES AL INICIO Y AL FINAL DE LA EXPERIMENTACIÓN, EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL PASTAZA CON MANEJO CONVENCIONAL.

VARIABLES	Desviación estándar	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		T	gl	Sig. (bilateral)		
			Inferior	Superior					
Perímetro torácico, cm	53,19	8,41	-11,82	26,22	0,86	9	4,10E-01	ns.	P > 0,05
Altura cruz, cm	36,66	1,19	-10	-4,6	-6,12	9	0,00E+00	**	P < 0,01
Altura anca, cm	36,61	0,43	-3,57	-1,63	-6,09	9	0,00E+00	**	P < 0,01
Largo cuerpo, cm	57,98	0,75	-5,29	-1,91	-4,81	9	0,00E+00	**	P < 0,01
Largo cuello, cm	11,77	0,53	-3,09	-0,71	-3,61	9	1,00E-02	**	P < 0,01
Ancho de la cara, cm	3,82	0,33	-2,54	-1,06	-5,51	9	0,00E+00	**	P < 0,01
Largo de la cara, cm	7,19	0,54	-2,73	-0,27	-2,76	9	2,00E-02	*	P < 0,05
Ancho de la cadera anterior, cm	11,61	0,47	-2,86	-0,74	-3,86	9	0,00E+00	**	P < 0,01
Ancho de la cadera posterior, cm	7,65	0,23	-1,43	-0,37	-3,86	9	0,00E+00	**	P < 0,01

Ns: No significativo.

*: Diferencias significativas (P < 0,05).

** : Diferencias altamente significativas (P < 0,01).

Realizado por: MENDOZA, Franklin, 2019.

3.6. Largo del cuello, cm

La medición del largo del cuello al inicio y al final de la experimentación reportan diferencias significativas ($P < 0,01$), al evaluar la prueba T de Student.

3.7. Ancho de la cara, cm

Al comparar las mediciones de la variable ancho de la cara al inicio de la experimentación con las mediciones al final de la misma reportan diferencias significativas ($P < 0,01$), de acuerdo a la prueba T de Student, lo mismo reportó (Jaramillo, 2014, p.33), al medir el ancho de la cara encontrando diferencias de acuerdo a la edad de los animales, al medir los machos charoláis entre 12 y 18 meses alcanzaron los $14,70 \pm 0,38$ cm; los machos entre 24 y 30 meses de edad reportaron un ancho de cara de $23,13 \pm 0,40$ cm; y los machos mayores a tres años de edad presentaron un ancho de cara de $32,00 \pm 0,65$ cm; por otro lado las hembras entre los 18 y 30 meses de edad presentaron un ancho de cara de $19,88 \pm 0,35$ cm, como se puede observar esta medida depende de la edad de los animales y del sexo.

3.8. Largo de la cara, cm

El largo de la cara al inicio de la experimentación presenta diferencias significativas ($P < 0,05$) al compararla con las reportadas al final de la misma, de acuerdo a la prueba T de Student, (Jaramillo, 2014, p.34) reportó también diferencias al medir el largo de la cara en machos charoláis entre 12 y 18 meses de edad con $31,12 \pm 0,43$ cm; los machos entre 24 y 30 meses de edad reportaron un largo de cara de $46,57 \pm 0,48$ cm; y los machos mayores a tres años de edad presentaron un largo de cara de $50,44 \pm 0,80$ cm; por otro lado las hembras entre los 18 y 30 meses de edad presentaron un largo de cara de $49,19 \pm 0,46$ cm, como se puede observar esta medida depende de la edad de los animales y del sexo.

3.9. Ancho de la cadera anterior, cm

Al comparar las mediciones del ancho de la cadera anterior al inicio de la experimentación con las mediciones al final de la misma reportan diferencias significativas ($P < 0,01$), de acuerdo a la prueba T de Student, (Jaramillo, 2014, p.36). reportó también diferencias al medir el ancho de la cadera anterior en machos charoláis entre 12 y 18 meses de edad con $43,30 \pm 0,41$ cm; los machos entre 24 y 30 meses de edad reportaron un ancho de $39,53 \pm 0,77$ cm; y los machos mayores a tres años de edad presentaron un ancho de cadera anterior de $59,33 \pm 1,27$ cm; por

otro lado las hembras entre los 18 y 30 meses de edad presentaron un ancho de $43,19 \pm 0,79$ cm, como se puede observar esta medida depende de la edad de los animales y del sexo.

3.10. Ancho de la cadera posterior, cm

El ancho de la cadera posterior evaluadas al inicio de la experimentación reporta diferencias significativas ($P < 0,01$) comparadas con las medidas reportadas al finalizar la investigación, al comparar estas medias con la prueba T de Student, (Jaramillo, 2014, p.23), reportó también diferencias al medir el ancho de la cadera posterior en machos charoláis entre 12 y 18 meses de edad con $14,27 \pm 0,39$ cm; los machos entre 24 y 30 meses de edad reportaron un ancho de $26,47 \pm 0,39$ cm; y los machos mayores a tres años de edad presentaron un ancho de cadera posterior de $18,89 \pm 0,35$ cm; por otro lado las hembras entre los 18 y 30 meses de edad presentaron un ancho de $27,98 \pm 0,47$ cm, como se puede observar esta medida depende de la edad de los animales y del sexo.

La zoometría es un aspecto esencial para definir las funciones y los trabajos que pueden adelantar los animales, especialmente aquellos que tienen pezuñas y cascos. Al usar esta ciencia, los zootecnistas tienen claro el fin último de las especies como puede ser animales de trabajo, velocidad o triple funcionalidad. Incluso, tener esas medidas sirve para comparar un grupo de ejemplares a partir de unas variables previamente establecidas como son longitud, tamaño de la cabeza, o altura y así saber si el bovino está dentro de los estándares de determinada raza.

CONCLUSIONES

- Las novillas Charoláis de la estación experimental Pastaza, bajo un sistema de crianza convencional, alcanzaron un peso promedio al nacer de 46,7 kg, y una ganancia de peso de 532,2 kg; la cual es una ganancia de peso alta y se encuentra dentro del promedio reportado en otras investigaciones para esta raza, no obstante, no se puede comparar este parámetro con valores anteriores debido a que no se cuentan con los registros suficientes.
- Se concluye que el peso de las novillas Charoláis de la estación experimental Pastaza, al final de la experimentación fue de 578,9 kg; el cual se encuentra dentro de los parámetros aceptables para la edad que se encuentran los animales, sin embargo, se deberá seguir trabajando para mejorar este parámetro.
- Se estableció una base de datos de acuerdo a la ganancia de peso, la cual servirá para futuras investigaciones y para llevar un mejor control productivo de la ganadería, además se concluye que las medidas zoométricas evaluadas muestran una media del perímetro torácico de 209,73 cm; altura a la cruz 146,54 cm; altura al anca 151,51 cm; largo del cuerpo 179,49 cm; largo del cuello 41,49 cm; ancho de la cara 16,06 cm; largo de la cara 37,07 cm; ancho de la cadera anterior 47,25 cm; ancho de la cadera posterior 29,31 cm; sin embargo, no se cuenta con registros de años anteriores para conocer si existe una mejora en el manejo del ganado.

RECOMENDACIONES

- Capacitación constante con charlas de concientización a los ganaderos acerca de la importancia de tomar medidas corporales periódicamente para evaluar la productividad de sus hatos.
- Establecer normas a los trabajadores de la estación experimental Pastaza, para que registren correctamente los diferentes datos productivos, en especial los pesos al nacer, ya que como pudimos observar en la presente investigación el peso al nacimiento de los animales tiene mucha importancia al momento de seleccionar a las futuras reproductoras.
- Se recomienda comparar las medidas corporales de este año con los próximos, para conocer el progreso tanto genético, como productivo, adicionar suplemento balanceado para establecer rangos de ganancia de peso.

BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, U. (2008). Caracterización morfométrica de los bovinos pantaneiros del núcleo de conservación in situ de nhumirin., (3ª. ed.). Barcelona., España: Reverte Facultad de Ciencias Veterinarias. p. 56.
- Agronet. (2011). Destinos de las exportaciones del sector agropecuario 1991 y 2011. En producción de bovinos en la actualidad. Ecuador. p. 50.
- Aparicio, G. (2005). Exterior de los animales domésticos., (2ª. ed.). Córdoba., Argentina: Moderna. pp. 348 - 360.
- Arévalo, F. (2000). Manual de Ganado Lechero, (2ª. ed.) Riobamba, Ecuador: Escuela superior politécnica de Chimborazo. p. 35, 41.
- Baldeón, D. (2005). Utilización de pastos de la Zona (Húmedo - Tropical), más caña y urea en el desarrollo de toretes Cruzados. Riobamba: Facultad de ciencias pecuarias. p. 28.
- Borsoi, P., De Souza, D., & Perotto E., (2005). Efeito de meio sobre os pesos ao nacer e desmame de animais da raçaCanchim, criados no estado do Paraná, Brasil. Parana. Parana., Brasil: Biotamn.s. Edición Especial. pp. 214-216.
- Burgstaller, G. (1998). Alimentación practica del ganado vacuno., sn. Zaragoza, España: Acribia. pp.128 - 132.
- Chávez, F., & Luengas, R. (2007). Evaluación de sistemas de producción de carne en la precordillera de Biobío. I. Un sistema utilizando solo trébol subterráneo como recurso alimenticio, sn. Santiago, Chile: Agricultura Técnica. p. 68.
- Chapa, O. (2001). Producción de carne en ganado bovino bajo pastoreo rotacional en 6 zacates tropicales con y sin la adición de nitrógeno en el trópico húmedo. Época de lluvias. (45), 40.
- Chuqui, J. (2014). Caracterización zoométrica de la raza Charoláis en el Cantón Morona (Tesis de maestría). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. p. 12.

- Coca, M. (2013). Sistema de engorde de toretes mestizos en el trópico húmedo (Tesis de grado. Ingeniero Zootecnista.). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. p. 45.
- Contreras, A., González, J., Encinia, F., Rodríguez, S., & Meléndez, J. (2013). Comportamiento productivo de un hato charolais bajo condiciones de trópico seco en Tamaulipas, México: Revista Científica UDO Agrícola. 13(1),140-145.
- Córdova, A., Rodríguez, G., Córdova, M., Córdova, C., & Pérez, J. (2005). Ganancia diaria y peso al destete en terneros de cruces bostaurus con bosindicus en trópico húmedo. Revista MVZ Córdoba, 10(1).
- Domínguez, B. (2000). Productividad y rentabilidad en la producción de carne con novillos cebú utilizando bloques nutricionales y zeranol bajo pastoreo intensivo en el trópico húmedo. (Tesis de grado. Tesis de Licenciatura.) Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. pp. 64-66.
- Danelón, J. (2006). Necesidades nutritivas del ganado vacuno de carne. Buenos Aires. Argentina: hemisferio sur. pp. 114.
- Dante, A. (2002). Levante de vaquillas con diferentes cantidades de ensilaje de maíz, girasol y remolacha azucarera. (Tesis de grado. Ingeniero Zootecnista) Escuela superior politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp. 68 - 75.
- Dasset, S., Wiktorsson, H., & Forsberg M. (1999). Effects of calf management and level of feed supplementation on milk yield and calf growth on Zebu and crossbreed cattle in semiarid tropics. Livestock Production Sci: pp. 67-75.
- El-Saied, U. M., Fuente, L. D. L., Rodríguez, R., & San Primitivo, F. (2006). Estimación de parámetros genéticos del peso al nacimiento, peso al destete, ganancia media diaria predestete. Spanish Journal of Agricultural Research= Revista de Investigación Agraria. pp. 146-155.

- Field, J. (2001). Midiendo el crecimiento para la crianza de novillas. Universidad central de Venezuela. Facultad de Ciencias Ceterinarias. Venezuela: Publicaciones Profesionales. pp. 24 - 27.
- Goonewardene, I., & Pang, H. (1999). Comparison of reproductive and growth traits of horned and polled cattle in three synthetic beef line. *Can J Anim Science*; 79.pp. 123-127.
- González, G. (2000). Efecto del tratamiento térmico sobre el contenido de fibra dietética total, soluble e insoluble en algunas leguminosas. *Archivos latinoamericanos de Nutrición*. pp. 281 - 285.
- Henao, F., & Mejía N. (2004). Barimetría en ganado Pardo Suizo. *Revista Veterinaria y Zootecnia de Caldas* 7(4), 78- 81.
- Hernández, L. (2008). Preceba y ceba de machos Charoláis en pastoreo de leguminosas herbáceas, silvopastoril y banco de biomasa. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. 42(2), 155, 156.
- Intriago, J. (2011). Efectos de la castración en toretes brahmán mestizos cebados en pastoreo más suplementación con subproductos de la zona (palmiste, soya, algodón). (Tesis de grado. Ingeniero Zootecnista) Escuela superior politécnica de Chimborazo. Riobamba. p. 45.
- Jaramillo, A. (2014). Caracterización zoométrica de la raza Charoláis en el Cantón Morona (Tesis de grado. Ingeniero Zootecnista,) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Macas. pp. 20-50.
- Martínez, J., Salazar-Sosa, E., Trejo-Escareño, H. I., & Vázquez-Vázquez, C., (2007). Producción de maíz bajo riego por cintilla, con aplicación de estiércol bovino. *Argentina: Phytion (Buenos Aires)*. p. 76,169,185.
- Mahecha, L., Angulo, J., & Manrique, L. (2002). Estudio bovinométrico y relaciones entre medidas corporales y el peso vivo en la raza Lucerna. pp. 23 – 28.
- Merck, S. (2001). Novillas de reemplazo. *EL manual MERCK de veterinaria*. (5ª.ed.).Lugar: Océano Centurium. pp.1742 - 1747.

- Ossa, G., Suárez, M., & Pérez, J. (2005). Efectos del medio y herencia sobre el peso al nacimiento de terneros de la raza romosinuano. *Revista MVZ Córdoba*, 10(1).
- Padilla, F. (2006). Crianza de vacas lecheras. Lima, Perú. pp. 10 – 22.
- Palma, J. (2002). El uso de la Caña forraje en el engorde de becerros. *memorias Foro Internacional de la caña de azúcar y sus derivados en la producción de leche y carne en la Habana*. la Habana, Cuba. p. 35.
- Pérez, J. (2005). Ganancia diaria y peso al destete en terneros de cruces *bostaurus* con *bosindicus* en trópico húmedo. *Revista MVZ Córdoba*. pp. 589-592.
- Quila, N. (2007). Evaluación de dos híbridos y una variedad de maíz (*Zea mays*) en monocultivo y en asociación con frijol (*Phaseolus vulgaris*), para ensilaje. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial: BSAA*. pp. 29 – 35.
- Reneau, J. (1990). Desarrollo de novillas de raza charoláis y sus ventajas en la cría en sistemas semiextensivo. p. 51,56,59.
- Rovira, J. (1997). Manejo nutritivo de los rodeos de cría en pastoreo; destete. Montevideo. Uruguay: Hemisferio Sur. p. 175.
- Salvador, A. (2002). Midiendo el Crecimiento para la Crianza de Novillas. Universidad central de Venezuela. Facultad de Ciencias Veterinarias. Venezuela: Publicaciones Profesionales. pp. 24 - 27.
- Sánchez, A. (2002). Exterior de los grandes animales domésticos, morfología externa, Madrid, España. pp. 197 – 213.
- Sánchez, J. (2007). Utilización eficiente de las pasturas tropicales en la alimentación del ganado lechero. XI Seminario de pastos y forrajes en sistemas de producción animal. Barquisimeto, Venezuela. pp. 1 - 24.
- Serrano, J. (2009). Caracterización de la cobertura arbórea en una pastura del trópico seco en Tolima, Colombia. Colombia: Agronomía mesoamericana. pp. 99-110.

- Vargas, C., Olson, T., & Elzo, M. (1999). Influence of framesize and bodycondition score on performance of Brahman cattle. *J Anim Sci.* pp. 3140-3149.
- Villena, E. (2002). El ganado de carne. *Técnico en Ganadería, Tomo I, II y III*, sn, Madrid, España: Cultural. p. 35.
- Velásquez, J. (2000). Peso Ideal en la Raza Holstein Friesian. *Especialista en Administración*, sn, Bogotá, Colombia: Edit Círculo de veterinario. pp. 39 - 56.
- Zabala, J. (2018). Evaluación del crecimiento de terneros charolais en la fase de lactancia sometidos a un manejo semi-intensivo en el Rancho Don Bosco. (Tesis de grado. Ingeniero Zootecnista) Escuela superior politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador: pp. 1-47

ANEXOS

Anexo.1. Medidas tomadas en la primera semana de evaluación.

N° Origen	N° Nacional	Peso (kg)	Perímetro (cm)	Altura a la cruz.	Altura al anca.	Largo del cuerpo.	Largo cuello	Largo de la cabeza		Ancho de cadera.		FECHA DE NACIMIENTO	Fecha s/actual	Edad en días	Peso al nacimiento
								ancho cara	largo cara	anterior	posterior				
119	EC006001614	618	203	134	140	188	41	14	31	43	27	3/3/2016	4/12/2017	641	46
125	EC006001919	662	209	137	142	173	40	13	34	45	29	2/4/2016		611	49
126	EC006001616	544	194	127	135	176	36	13	34	42	25	24/4/2016		589	45
145	EC006001618	583	199	140	141	151	40	13	38	42	26	23/1/2016		681	47
146	EC006001626	518	190	132	141	164	34	12	35	40	24	16/2/2016		657	50
232	EC006004125	680	212	138	142	158	42	12	37	46	30	26/6/2015		892	46
254	EC006004128	561	196	128	137	148	32	15	34	43	26	22/4/2016		591	45
256	EC006004127	544	193	128	135	154	32	14	33	42	26	17/5/2016		566	47
257	EC006004126	510	189	124	133	161	34	16	28	40	24	22/5/2016		561	44
535	EC006000535	618	203	130	141	161	40	15	35	44	28	1/1/2016		703	48

Realizado por: MENDOZA, Franklin, 2019.

Anexo.2. Pesos ajustados primera semana.

Ganancia de peso	650 W ajustado	ganancia W	
0,892355694	580	626	580
1,003273322	652	701	652
0,847198642	551	596	551
0,787077827	512	559	512
0,712328767	463	513	463
0,710762332	462	508	462
0,873096447	568	613	568
0,878091873	571	618	571
0,830659537	540	584	540
0,810810811	527	575	527

Realizado por: MENDOZA, Franklin, 2019.

Anexo.3. Medidas tomadas en la segunda semana de evaluación.

N° Origen	N° Nacional	Peso (kg)	Perímetro (cm)	Altura a la cruz.	Altura al anca.	Largo del cuerpo	Largo cuello	Largo de la cabeza		Ancho de cadera.	
								ancho cara	largo cara	anterior	posterior
119	EC006001614	583	198	136	140	188	41	14	31	44	27
125	9 EC00600191	645	206	137	142	173	40	13	34	45	29
126	EC006001616	508	188	127	136	176	36	13	34	43	25
145	EC006001618	573	197	142	141	151	40	13	38	42	26
146	EC006001626	502	187	132	141	164	34	12	35	41	24
232	EC006004125	672	211	140	142	158	44	13	37	46	30
254	EC006004128	537	193	128	137	148	32	15	34	43	26
256	EC006004127	498	187	128	135	159	32	14	33	42	27
257	EC006004126	481	185	124	133	162	34	16	28	40	24
535	EC006000535	525	191	130	141	161	40	15	35	44	28

Realizado por: MENDOZA, Franklin, 2019.

Anexo.4. Pesos ajustados de la segunda semana.

Ganancia de peso	663 Wf aj	ganancia W
0,81984733	544	590
0,9536	632	681
0,76782753	509	554
0,75683453	502	549
0,67362146	447	497
0,69094923	458	504
0,81322314	539	584
0,77758621	516	563
0,76	504	548
0,66527197	441	489

Realizado por: MENDOZA, Franklin, 2019.

Anexo.5. Medidas tomadas en la tercera semana de evaluación.

N° Origen	N° Nacional	Peso (kg)	Perímetro (cm)	Altura a la cruz.	Altura al anca.	Largo del cuerpo.	Largo cuello	Largo de la cabeza		Ancho de cadera.	
								ancho cara	largo cara	anterior	posterior
119	EC006001614	565	196	136	140	188	41	15	31	44	27
125	E0006001919	636	206	137	142	174	40	15	34	45	30
126	EC006001616	490	186	128	136	176	37	14	34	42	25
145	EC006001618	568	197	142	141	152	40	13	38	42	26
146	EC006001626	494	187	133	141	164	36	14	35	40	24
232	EC006004125	668	210	140	142	159	42	14	37	46	30
254	EC006004128	525	191	128	137	150	32	15	34	43	26
256	EC006004127	475	184	128	136	156	32	14	33	44	26
257	EC006004126	466	182	126	133	162	34	16	30	42	24
535	EC006000535	529	191	130	142	161	41	15	35	44	28

Realizado por: MENDOZA, Franklin, 2019.

Anexo.6. Pesos ajustados de la tercera semana.

Ganancia de peso	670 ajustado	ganancia W	
0,78	525	571	-18
0,93	622	671	-10
0,73	489	534	-20
0,74	497	544	-5
0,65	439	489	-8
0,68	456	502	-2
0,78	525	570	-14
0,73	489	536	-27
0,73	486	530	-18
0,66	445	493	4

Realizado por: MENDOZA, Franklin, 2019.

Anexo.7. Medidas tomadas en la cuarta semana de evaluación.

N° Origen	N° Nacional	Peso (kg)	Perímetro (cm)	Altura a la cruz.	Altura al anca.	Largo del cuerpo.	Largo cuello	Largo de la cabeza		Ancho de cadera.	
								ancho cara	largo cara	anterior	posterior
119	EC006001614	550	195	138	140	190	41	15	32	44	27
125	ECOO6001919	626	204	137	142	174	40	16	35	45	30
126	EC006001616	472	132	130	137	177	38	14	34	42	25
145	EC006001618	563	196	142	143	152	41	13	38	42	26
146	EC006001626	485	185	135	141	164	37	14	35	40	25
232	EC006004125	668	210	140	142	159	42	14	37	46	30
254	EC006004128	513	189	129	138	150	33	16	35	44	27
256	EC006004127	453	181	130	136	157	34	14	34	44	26
257	EC006004126	451	180	129	135	162	34	16	30	44	24
535	EC006000535	534	192	133	142	161	41	16	35	45	29

Realizado por: MENDOZA, Franklin, 2019.

Anexo.8. Pesos ajustados cuarta semana.

Ganancia de peso	677,00	ganancia W	
0,75	510,03	556,03	-15,24
0,90	611,31	660,31	-10,98
0,69	468,52	513,52	-20,25
0,73	492,71	539,71	-4,54
0,64	429,92	479,92	-8,84
0,68	457,71	503,71	1,26
0,76	511,85	556,85	-13,64
0,68	462,73	509,73	-25,79
0,69	467,81	511,81	-18,00
0,66	450,10	498,10	4,97

Realizado por: MENDOZA, Franklin, 2019.

Anexo 9. Medidas tomadas en la quinta semana de evaluación.

N° Origen	N° Nacional	Peso (kg)	Perímetro (cm)	Altura a la cruz.	Altura al anca.	Largo del cuerpo.	Largo cuello	Largo de la cabeza		Ancho de cadera.	
								ancho cara	largo cara	anterior	posterior
119	EC006001614	567	196	140	142	191	41	15	32	45	28
125	ECOO6001919	628	204	138	142	174	40	16	35	45	30
126	EC006001616	480	185	133	138	177	39	16	35	42	25
145	EC006001618	561	196	142	143	152	41	13	38	42	26
146	EC006001626	498	187	137	142	165	37	15	36	41	26
232	EC006004125	669	210	140	142	159	42	14	38	47	30
254	EC006004128	520	191	130	139	153	34	16	35	44	27
256	EC006004127	465	182	132	138	160	34	15	34	46	26
257	EC006004126	456	181	129	135	162	35	16	33	44	25
535	EC006000535	555	195	134	143	163	42	16	35	45	29

Realizado por: MENDOZA, Franklin, 2019.

Anexo.10. Pesos ajustados de la quinta semana.

Ganancia de peso	685,00	Wf aj	ganancia W
0,77	527,94		573,94
0,90	613,96		662,96
0,70	477,52		522,52
0,72	491,75		538,75
0,65	443,47		493,47
0,67	460,36		506,36
0,76	519,77		564,77
0,70	476,42		523,42
0,69	473,52		517,52
0,69	470,59		518,59

Realizado por: MENDOZA, Franklin, 2019.

Anexo.11. Medidas tomadas en la sexta semana de evaluación.

N° Origen	N° Nacional	Peso (kg)	Perímetro (cm)	Altura a la cruz.	Altura al anca.	Largo del cuerpo.	Largo cuello	Largo de la cabeza		Ancho de cadera.	
								ancho cara	largo cara	anterior	posterior
119	EC006001614	582	198	141	143	191	41	15	32	45	29
125	ECOO6001919	631	205	139	142	174	40	16	35	45	30
126	EC006001616	487	186	134	138	177	40	16	35	42	25
145	EC006001618	559	194	142	143	152	41	14	38	42	26
146	EC006001626	512	189	139	142	166	37	15	36	41	26
232	EC006004125	671	210	140	143	160	42	14	38	47	30
254	EC006004128	536	192	134	140	154	35	16	35	45	27
256	EC006004127	477	184	133	139	160	34	15	34	46	27
257	EC006004126	462	182	129	135	162	36	16	33	44	25
535	EC006000535	575	197	135	144	164	42	17	35	46	29

Realizado por: MENDOZA, Franklin, 2019.

Anexo.12. Pesos ajustados de la sexta semana.

Ganancia de peso	691,00	ganancia W	
0,78	542,28	588,28	14,34
0,89	615,87	664,87	1,91
0,70	484,03	529,03	6,50
0,71	489,34	536,34	-2,41
0,66	456,71	506,71	13,24
0,67	462,39	508,39	2,03
0,78	535,99	580,99	16,22
0,71	488,70	535,70	12,28
0,69	479,00	523,00	5,48
0,71	488,80	536,80	18,21

Realizado por: MENDOZA, Franklin, 2019.

Anexo.13. Medidas tomadas en la séptima semana de evaluación.

N° Origen	N° Nacional	Peso (kg)	Perímetro (cm)	Altura a la cruz.	Altura al anca.	Largo del cuerpo.	Largo cuello	Largo de la cabeza		Ancho de cadera.	
								ancho cara	largo cara	anterior	posterior
119	EC006001614	597	200	142	144	192	41	15	32	45	29
125	EC006001919	634	205	139	142	175	40	16	35	45	30
126	EC006001616	495	187	134	138	177	40	16	35	42	25
145	EC006001618	556	195	142	143	152	41	14	38	43	26
146	EC006001626	527	191	141	143	166	37	15	36	41	26
232	EC006004125	672	210	140	143	161	42	14	39	47	30
254	EC006004128	551	193	136	141	156	35	17	35	46	27
256	EC006004127	488	186	135	139	161	34	15	34	46	27
257	EC006004126	467	183	130	135	162	36	16	34	44	25
535	EC006000535	593	200	138	144	165	42	17	35	46	29

Realizado por: MENDOZA, Franklin, 2019.

Anexo.14. Pesos ajustados de la séptima semana.

Ganancia de peso	698,00	ganancia W
0,80	557,39	603,39
0,89	618,68	667,68
0,71	492,32	537,32
0,70	486,69	533,69
0,68	471,59	521,59
0,67	464,34	510,34
0,79	551,86	596,86
0,72	500,52	547,52
0,69	484,02	528,02
0,72	505,86	553,86

Fuente: Realizado por: Franklin M.

Anexo.15. Medidas tomadas en la octava semana de evaluación.

N° Origen	N° Nacional	Peso (kg)	Perímetro (cm)	Altura a la cruz.	Altura al anca.	Largo del cuerpo.	Largo cuello	Largo de la cabeza		Ancho de cadera.	
								ancho cara	largo cara	anterior	posterior
119	EC006001614	615	203	142	144	192	41	15	32	45	29
125	ECOO6001919	636	206	139	142	175	40	16	35	45	30
126	EC006001616	503	188	135	138	177	40	16	35	42	25
145	EC006001618	554	194	142	143	154	41	14	38	43	26
146	EC006001626	541	193	142	143	166	38	15	36	41	26
232	EC006004125	673	211	140	143	162	42	14	39	47	30
254	EC006004128	570	197	139	141	156	36	17	35	46	27
256	EC006004127	500	187	136	139	161	34	15	34	46	27
257	EC006004126	472	183	130	136	162	36	16	34	44	25
535	EC006000535	614	203	141	144	165	42	17	35	46	29

Realizado por: MENDOZA, Franklin, 2019.

Anexo.16. Pesos ajustados de la octava semana.

Ganancia de peso	705,00	ganancia W	
0,82	575,53	621,53	18,14
0,88	620,44	669,44	1,76
0,71	500,60	545,60	8,28
0,69	484,99	531,99	-1,70
0,69	485,49	535,49	13,90
0,66	466,28	512,28	1,94
0,81	572,06	617,06	20,21
0,73	513,45	560,45	12,93
0,69	489,04	533,04	5,02
0,75	525,73	573,73	19,87

Realizado por: MENDOZA, Franklin, 2019.

Anexo.17. Medidas tomadas en la novena semana de evaluación.

N° Origen	N° Nacional	Peso (kg)	Perímetro (cm)	Altura a la cruz.	Altura al anca.	Largo del cuerpo.	Largo cuello	Largo de la cabeza		Ancho de cadera.	
								ancho cara	largo cara	anterior	posterior
119	EC006001614	631	205	142	144	192	41	15	32	45	29
125	EC006001919	637	206	139	142	175	40	16	35	45	30
126	EC006001616	510	189	136	138	177	40	16	35	42	25
145	EC006001618	556	156	142	143	154	41	14	38	43	26
146	EC006001626	552	194	142	143	166	38	15	37	41	26
232	EC006004125	678	211	140	143	162	42	14	39	47	30
254	EC006004128	584	199	139	141	156	36	17	35	46	27
256	EC006004127	509	189	137	139	161	34	15	34	46	27
257	EC006004126	477	184	133	136	162	36	16	34	44	25
535	EC006000535	632	204	141	144	165	42	17	35	46	29

Realizado por: MENDOZA, Franklin, 2019.

Anexo.18. Pesos ajustados de la novena semana.

Ganancia de peso	712,00	ganancia W	
0,83	591,65	637,65	16,12
0,87	621,15	670,15	0,71
0,71	507,79	552,79	7,19
0,68	487,11	534,11	2,12
0,70	496,42	546,42	10,93
0,66	471,19	517,19	4,91
0,82	586,80	631,80	14,74
0,73	522,96	569,96	9,51
0,69	494,06	538,06	5,02
0,76	542,83	590,83	17,10

Realizado por: MENDOZA, Franklin, 2019.

Anexo.19. Medidas individuales de vaconas charoláis.

Medidas	Número del animal										media	s
	119,0	125,0	126,0	145,0	146,0	232,0	254,0	256,0	257,0	535,0		
Perímetro torácico, cm	199,3	205,7	181,7	191,6	189,2	210,6	193,4	185,9	183,2	197,3	209,7	53,2
Altura cruz, cm	139,0	138,0	131,6	141,8	137,0	139,8	132,3	131,9	128,2	134,7	146,5	36,7
Altura anca, cm	141,9	142,3	137,1	142,3	141,9	142,4	139,0	137,3	134,6	142,8	151,5	36,6
Largo cuerpo, cm	190,2	174,1	176,7	152,2	165,0	159,8	152,3	147,7	161,9	162,9	179,5	58,0
Largo cuello, cm	41,0	40,0	38,4	40,7	36,4	42,0	33,9	33,3	35,0	41,3	41,5	11,8
Largo de la cabeza												
Ancho de la cara, cm	14,8	15,2	14,9	13,4	14,1	13,7	16,0	14,6	16,0	16,1	16,1	3,8
Largo de la cara, cm	31,7	34,7	34,6	38,0	35,7	35,6	34,7	33,7	31,6	35,0	37,1	7,2
Ancho de la cadera												
Anterior, cm	44,4	45,0	42,1	42,3	40,7	45,3	44,4	44,7	42,9	45,1	47,3	11,6
Posterior, cm	28,0	29,8	25,0	26,0	25,2	30,0	26,7	26,9	24,6	28,7	29,3	7,7

Realizado por: MENDOZA, Franklin, 2019.

Anexo.20. Medidas totales de vaconas charoláis evaluadas.

variables	media	E. estándar	moda	límites	
				inferior	superior
Perímetro torácico	209,73	53,19	0	181,66	358,8
Altura cruz	146,54	36,65	0	128,22	250,2
Altura anca	151,51	36,61	142,33	134,55	255,4
Largo cuerpo	179,49	57,97	0	147,66	342,4
Largo cuello	41,49	11,77	0	33,33	73,8
Largo de la cabeza					
Ancho de la cara	16,06	3,82	16	13,44	26,6
Largo de la cara	37,07	7,19	34,66	31,55	57
Ancho de la cadera					
Ancho cadera anterior	47,25	11,61	0	40,66	80
Ancho cadera posterior	29,31	7,65	0	24,55	50,4

Realizado por: MENDOZA, Franklin, 2019.

Anexo.21. Prueba T de student para todas las medidas tomadas a vaconas charoláis.

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Perímetrtorácico1 - Perímetrtorácico2	7,20	26,58	8,41	-11,82	26,22	0,86	9,00	0,41
Par 2	Alturaalacruz1 - Alturaalacruz2	-7,30	3,77	1,19	-10,00	-4,60	-6,12	9,00	0,00
Par 3	Alturaalanca1 - Alturaalanca2	-2,60	1,35	0,43	-3,57	-1,63	-6,09	9,00	0,00
Par 4	Largodelcuerpo1 - Largodelcuerpo2	-3,60	2,37	0,75	-5,29	-1,91	-4,81	9,00	0,00
Par 5	logcuello1 - logcuello2	-1,90	1,66	0,53	-3,09	-0,71	-3,61	9,00	0,01
Par 6	anchocara1 - anchocara2	-1,80	1,03	0,33	-2,54	-1,06	-5,51	9,00	0,00
Par 7	largocara1 - largocara2	-1,50	1,72	0,54	-2,73	-0,27	-2,76	9,00	0,02
Par 8	Anchodecadera1 - Anchodecadera2	-1,80	1,48	0,47	-2,86	-0,74	-3,86	9,00	0,00
Par 9	Anchodecaderap1 - Anchodecaderap2	-0,90	0,74	0,23	-1,43	-0,37	-3,86	9,00	0,00

Realizado por: MENDOZA, Franklin, 2019.