



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**“CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA, PRODUCTIVA Y REPRODUCTIVA DE  
LA LÍNEA DE BOVINOS ENANOS “PATÚA” EN UNA FINCA  
ESPECIALIZADA EN SU CRÍA EN LA PROVINCIA DE SANTO DOMINGO  
DE LOS TSÁCHILAS”**

Trabajo de Titulación presentado de conformidad a los requisitos establecidos  
para optar por el título de

**Médico Veterinario Zootecnista**

**Profesor Guía**

**ING. María José Amores**

**Autor**

**Ricardo Sebastián Abril Mejía**

**Año**

**2015**

### **DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA**

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

---

María José Amores  
Ingeniera Agropecuaria  
C.I.: 1711857134

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

---

Ricardo Sebastián Abril Mejía

C.I.: 1803646858

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mi madre por ser un ejemplo de tenacidad y lucha.

Gracias

**DEDICATORIA**

Para quienes no existe la palabra  
suficiente y buscan un mejor  
mañana.

## RESUMEN

En este proyecto se realizó la caracterización fenotípica productiva y reproductiva de un grupo de bovinos de tamaño enano ubicados en una propiedad en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. Para esto, se orientó en la caracterización designada por el trígamo sinaléptico de Baron, evaluándose características como: perfil, proporciones, caracteres fenotípicos y energéticos. También se realizó la caracterización zoométrica de los animales para mediante estos datos, levantar índices para determinar la funcionalidad y utilidad productiva de los mismos.

La metodología utilizada fue analítica descriptiva y categorización de las variables cuantitativas y cualitativas. El diseño experimental utilizado consistió en un muestreo experimental en 45 animales para características fanerópticas mientras que para las medidas zoométricas, levantamiento de índices, medidas productivas y reproductivas se utilizaron 27 animales hembras adultas mayores a dos años y tres machos adultos. Para la evaluación de ganancia de peso de entre cero meses al año de edad se utilizaron 25 animales, 9 presentes en la explotación y 16 tomados desde registros previos.

La unidad experimental consistió en la caracterización individual y la agrupación por edades para ser contrastados entre sí, con el fin de determinar el grado de homogeneidad dentro del grupo bovino.

Los resultados muestran que el grupo de bovinos enanos tienen una producción de 6.10 litros/día, en la zona subtropical del Ecuador. Sus características energéticas están dentro de los promedios para bovinos criollos, con un intervalo entre partos de 379 días, y edad promedio al primer parto de 36.2 meses, siendo un animal que, manejado de manera óptima, podría mejorar estos resultados, en particular la edad al primer parto que es sumamente tardía. Su aptitud principal es la de producción láctea, su producción cárnica, según el análisis de los respectivos índices, es mejor que el ganado de raza Holstein que se comercializa como ganado de carne en el país. Poseen buena homogeneidad estructural, pero al no ser al 100% no se

recomienda un estudio genotípico del total de los animales, más sí de los miembros que mantengan mayor grado de similitud entre ellos.

Mediante estos resultados se propone primeramente el análisis del tipo de bovino enano en diferentes condiciones geográficas nacionales para una posterior difusión de los mismos ante los pequeños productores principalmente por las bondades en cuanto a tamaño, rusticidad y productividad.

Se concluyó que son animales dolicomorfos, con una conformación longilínea, alta capacidad reproductiva, y con una aptitud lechera y cárnica baja. Si bien es cierto, poseen una calificación lineal mucho menor a la establecida para una raza de animales puros presente en el Ecuador, siendo esta la raza Holstein. El manejo anti técnico que se realiza en la crianza de terneros y terneras y la alimentación pobre se ve reflejado en la poca ganancia de peso diario de sus crías. Los datos recabados en cuanto a medidas zoométricas, características energéticas, productividad y de faneróptica tienen alto grado de relación con las características marcadas para la clasificación de bovinos enanos según el NRC.

## ABSTRACT

This Project was designed to analyze the phenotypic, reproductive and productive characteristics of a group of miniature cattle situated in the province of Santo Domingo de los Tsáchilas. The technique used was the Trígamo Sinaléptico de Baron which analyzes profile and proportions, also zoometric measurements were analyzed. The measurements were used to raise production indexes to determine the real functionality of these animals.

The methodology was analytical, descriptive and with categorization of the quantitative and qualitative variables. The experimental design for faneroptic characteristics consist of an experimental sample of 45 bovine units. For the zoometric measurements, indexes, productive and reproductive measurements 27 adult females older than two years and three adult males were used. For the evaluation of weight during the first year there were used 25 animals, 16 were evaluated only by their registry and 9 were present during all the investigation.

The experimental unit consisted in the individual characterization, after which they were divided in groups that were compared between them, in order to determine the similarity from each group to another.

The results show that the bovine group had milky characteristics with 6.10 liters/day. Also the distance between births is approximately 379 days and the average age at the first birth is 36.2 months. These characteristics made it able to be recommended for small farmers that have little land. For the zoometric characteristics they aren't 100% similar of similarity making it difficult to establish a genotypic analysis between all the animals. After this experiment it is recommended to analyze the reproductive and productive characteristics in different regions in our country searching specially their characteristics in size rusticity and productivity.

The experiment concludes that the animals evaluated are dolicomorfos with a long line conformation, high reproductive abilities, and milky aptitude with less meat production. They have a lower linear qualification than Holstein cattle in



Ecuador. The lack of technical management is reflected in the low rate of weight gain in calves making it to be unreal.

The investigation shows that zoometric measurements, energetic, reproductive and faneroptic characteristics have relation with the data presented by the NRC (National Research Council) about miniature cattle.

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I .....	3
1.1. OBJETIVO GENERAL .....	3
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	3
1.3. HIPÓTESIS.....	3
CAPÍTULO II .....	4
2. MARCO TEÓRICO .....	4
2.1 Estado de la ganadería a nivel mundial.....	4
2.2 Origen de la Ganadería en América Latina .....	5
2.3 Actualidad de la Ganadería en América Latina .....	6
2.3.1. Ganadería en el Ecuador.....	7
2.4 Bovinos Enanos.....	8
2.5. Concepto de Etnología .....	11
2.5.1. Caracteres Étnicos.....	12
2.5.1.1. Fenotípicos: .....	13
2.5.1.2. Genotípicos: .....	13
2.5.2. Clasificación Étnica según Baron.....	13
2.5.2.1. Los caracteres plásticos .....	13
2.5.2.1.1. Peso .....	13
2.5.2.1.2. Perfil o Aloidismo .....	14
2.5.2.1.3. Proporciones .....	16
2.5.2.2. Faneróptica.....	17
2.5.2.3. Energéticas.....	17
2.5.3. Zoometría .....	18
2.5.3.1. Alzadas:.....	19
2.5.3.2. Longitudes .....	20
2.6. Morfología y concepto de raza .....	30
2.7. Calificación Morfológica.....	32
2.7.1 Calificación Lineal en el Ecuador.....	34
2.7.2 Calificación Lineal lechera .....	35
2.7.3 Calificación Lineal cárnica .....	44
2.7.4 Características para la selección de reproductores machos .....	54
2.8. Conservación de Recursos Zoogenéticos .....	55
CAPÍTULO III .....	58
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	58

3.1. Materiales .....	58
3.1.1. Materiales de oficina.....	58
3.1.2. Materiales de campo .....	58
3.2. Metodología .....	59
3.2.1. Ubicación Geográfica: .....	59
3.2.2. Sistema de producción .....	60
3.2.3. Plan sanitario.....	61
3.2.4. Reproducción .....	61
3.2.5. Unidad Experimental .....	62
3.2.5. Metodología Caracterización Fenotípica .....	63
3.2.7. Obtención de Medidas Zoométricas .....	64
3.2.8. Índices zoométricos.....	65
3.3. Evaluación Estadística.....	65
3.4. Calificación Lineal ganado lechero.....	66
3.5. Calificación Lineal ganado carne .....	67
3.6. Selección de Reproductores .....	68
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>69</b>
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....</b>	<b>69</b>
4.1. Zoometría.....	69
4.1.1. Resumen General Animales hasta los 48 meses de edad. ....	69
4.1.2. Resumen General desde los 49 meses de edad hasta los 84 meses.....	70
4.1.3. Resumen General Animales desde los 85 meses de edad en adelante.....	71
4.1.4. Comparación entre CV de los tres grupos.....	73
4.1.5. Longitudes .....	74
4.1.6. Anchuras .....	89
4.1.7. Alzadas.....	96
4.1.8. Perímetros .....	103
4.2 Índices zoométricos .....	108
4.2.1 Índice cefálico .....	108
4.2.2 Índice torácico .....	108
4.2.3 Índice corporal .....	109
4.2.4 Índice Dáctilo Costal.....	110
4.2.5 Índice Dáctilo Torácico .....	110
4.2.6 Índice Pelviano Transversal e Índice Pelviano Longitudinal .....	111
4.2.7 Índice de Profundidad Relativa del Tórax.....	112
4.3 Calificación Lineal Lechera.....	114
4.3.1 Calificación Lineal Animales Machos .....	116

4.4 Calificación lineal Cárnica.....	117
4.5. Evaluación de la ganancia de peso.....	119
4.6. Características Fanerópticas.....	120
4.6.1. Pigmentación en Mucosas.....	121
4.6.2. Pigmentación en pezuñas .....	122
4.6.3. Pigmentación en Ubres .....	123
4.6.4. Longitud de Pelo.....	124
4.6.5. Número de Colores en la Capa .....	124
4.6.6. Características de la Capa .....	125
4.7. Características Energéticas.....	126
4.8. Selección de Reproductores .....	127
4.9. Consideraciones Reproductivas.....	128
4.10. Parámetros de Producción Lechera.....	129
4.10.1. Rejo bovino y su Más Probable Capacidad de Producción (MPCP).....	129
4.10.2. Productividad animal hasta el tercer parto y MPCP .....	131
4.10.3. Productividad animal desde el cuarto al sexto parto y MPCP .	132
4.10.4. Productividad animal desde el séptimo parto en adelante.....	134
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>136</b>
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>136</b>
5.1 RECOMENDACIONES .....	138
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>139</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>148</b>
Anexo 1. ....	149
Anexo 2. Fotografías .....	150
Anexo 3. Selección de reproductores.....	152
Anexo 4. Ajuste de producción a 305 días .....	163
Anexo 5. Peso de los animales sin separar su estado fisiológico .....	164
Anexo 6. Artículo Científico .....	165

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 . Alzada a la cruz y Alzada a la grupa.....	19
Figura 2. Longitud corporal.....	20
Figura 3 Longitud occípito- coccígea.....	20
Figura 4. Longitud ilio- isquiática.....	21
Figura 5. Longitud cefálica total.....	22
Figura 6. Longitud codo cruz y Longitud de caña.....	23
Figura 7. Longitud de antebrazo (G2) y Longitud de brazo (G3).....	23
Figura 8. Longitud de pezones anteriores (D1) y Longitud de pezones posteriores(D2) .....	24
Figura 9. Longitud de cuello (E1) y Longitud de oreja (E2 ).....	24
Figura 10. Anchura entre cuernos (H1) y Ancho de la cabeza (H2)...	25
Figura 11. Anchura interilíaca. ....	26
Figura 12. Anchura de la caña (J1). ....	26
Figura 13. Perímetro abdominal y Perímetro torácico. ....	27
Figura 14. Perímetro de la caña anterior y Perímetro de la caña posterior.....	28
Figura 15. Perímetro máximo del carpo.....	28
Figura 16. Perímetro escrotal.....	29
Figura 17. Estructura según la WHFF.....	36
Figura 18. Angularidad según la WHFF.....	36
Figura 19. Pecho según la WHFF.....	37
Figura 20. Profundidad corporal según la WHFF.....	37
Figura 21. Ángulo de grupa según la WHFF.....	38
Figura 22. Ancho de grupa según la WHFF.....	38
Figura 23. Vista posterior de patas según la WHFF.....	39
Figura 24. Vista lateral de patas según la WHFF.....	39
Figura 25. Ángulo podal según la WHFF.....	40
Figura 26. Insercion anterior según la WHFF.....	40
Figura 27. Colocacion de pezones anteriores según la WHFF.....	41
Figura 28. Longitud de pezones según la WHFF.....	41

Figura 29. Profundidad de la ubre según la WHFF.....	42
Figura 30. Altura de la inserción posterior según la WHFF.....	42
Figura 31. Ligamento suspensor medio según la WHFF.....	43
Figura 32. Pezones posteriores según la WHFF.....	43
Figura 33. Formas Escrotales encontradas en bovinos.....	51
Figura 34 . Características ideales en la conformacion prepucial en razas europeas y cebuinas .....	53
Figura 35 Mapa San Jacinto de Búa, Santo Domingo de los Tsáchilas-Ecuador .....	59
Figura 36 . Longitud de Caña .....	75
Figura 37 . Longitud Cefálica total .....	76
Figura 38 . Longitud Occípito Coccígea .....	78
Figura 39 . Longitud Ilio-isquiática .....	80
Figura 40 . Longitud Codo Cruz .....	81
Figura 41 . Longitud de Antebrazo.....	83
Figura 42 . Longitud de Brazo.....	84
Figura 43 . Longitud de Cuello.....	86
Figura 44 . Longitud de Pezones Anteriores.....	87
Figura 45. Longitud de Pezones Posteriores.....	89
Figura 46. Ancho de la Cabeza.....	90
Figura 47 . Anchura Interilíaca.....	92
Figura 48. Anchura de la Caña.....	93
Figura 49. Ancho del Pecho.....	95
Figura 50. Ancho del Tórax.....	96
Figura 51. Altura a la Cruz.....	98
Figura 52 Altura a la Grupa.....	99
Figura 53 . Alzada al Dorso.....	101
Figura 54 . Alto del Tórax.....	102
Figura 55 . Perímetro Torácico.....	104
Figura 56 . Perímetro de la Caña Anterior.....	105
Figura 57 . Perímetro Máximo del Carpo.....	107
Figura 58 . Pigmentación en Mucosas.....	122

Figura 59 . Pigmentación en pezuñas.....	122
Figura 60 . Pigmentación en ubres.....	123
Figura 61 Longitud de pelo.....	124
Figura 62 . Número de colores en la capa.....	125
Figura 63 . Características de la capa.....	125
Figura 64. Más Probable Capacidad de Producción (MPCP).....	131
Figura 65 . MPCP animales hasta el tercer parto.....	132
Figura 66 . MPCP animales hasta el sexto parto.....	134
Figura 67 . MPCP animales del séptimo parto en adelante.....	135
Figura 68. Bovino hembra tipo enano.....	150
Figura 69. Toma de medidas a la cruz.....	150
Figura 70. Toma de medidas.....	151
Figura 71. Ternera tipo enano.....	151
Figura 72. Cabeza semental <i>Bos Taurus</i> .....	152
Figura 73. Enfermedades oculares.....	153
Figura 74. Patologías en la boca bovina.....	154
Figura 75. Inserción e implantación del cuello.....	155
Figura 76. Angulación de hombros y postura de manos.....	156
Figura 77. Línea dorsal y sus alteraciones.....	157
Figura 78. Manos y sus alteraciones.....	158
Figura 79. Patas y sus alteraciones.....	159
Figura 80. Presencia de musculatura.....	160
Figura 81. Flanco.....	161
Figura 82. Pezuñas.....	162

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Primer modelo de los criterios de evaluación según la Asociación Mexicana de Criadores de Ganado.....	45
Tabla 2. Segundo modelo de los criterios de evaluación según la Asociación Mexicana de Criadores de Ganado.....	46
Tabla 3. Medidas de Circunferencia Escrotal Bovina.....	50
Tabla 4. Tabla de subproductos usados en la dieta de los animales.	60
Tabla 5. Calendario de Vacunación y Desparasitación de animales..	61
Tabla 6. Categorización de Animales Presentes .....	62
Tabla 7. Grupos de Hembras Adultas Separadas por edades.....	63
Tabla 8. Resumen de medidas zoométricas hasta 48 meses.....	69
Tabla 9. Resumen de medidas zoométricas de los animales desde los 49 hasta los 84 meses.....	70
Tabla 10. Resumen de medidas zoométricas de los animales desde los 84 meses en adelante.....	72
Tabla 11. Comparación del CV de los tres grupos presentes.....	73
Tabla 12. ADEVA Longitud de Caña.....	74
Tabla 13. Medias Longitud de Caña.....	74
Tabla 14. ADEVA Longitud cefálica total.....	76
Tabla 15. Media longitud cefálica total.....	76
Tabla 16. ADEVA Longitud Occípito Coccígea.....	77
Tabla 17. Media Longitud Occípito Coccígea.....	77
Tabla 18. ADEVA Longitud Ilio-isquiática.....	79
Tabla 19. Media Longitud Ilio-isquiática.....	79
Tabla 20. ADEVA Longitud Codo Cruz.....	80
Tabla 21. Media Longitud Codo Cruz.....	80
Tabla 22. ADEVA Longitud de Antebrazo.....	81
Tabla 23. Media Longitud de Antebrazo.....	81
Tabla 24. ADEVA Longitud de Brazo.....	82
Tabla 25. Media Longitud de Brazo.....	83
Tabla 26. ADEVA Longitud de Cuello.....	84



Tabla 27 . Media Longitud de Cuello.....	84
Tabla 28 . ADEVA Longitud de Pezones Anteriores.....	87
Tabla 29 . Media Longitud de Pezones Anteriores.....	87
Tabla 30 . ADEVA Longitud de Pezones Posteriores.....	88
Tabla 31. Media longitud de Pezones Posteriores.....	98
Tabla 32. ADEVA Ancho de la Cabeza.....	90
Tabla 33. Medias Ancho de la Cabeza.....	90
Tabla 34. ADEVA Anchura Interilíaca.....	91
Tabla 35. Media Anchura Interilíaca.....	91
Tabla 36. ADEVA Anchura de la Caña.....	93
Tabla 37 . Media Anchura de la Caña.....	94
Tabla 38 . ADEVA Ancho del Pecho.....	94
Tabla 39 . Media Ancho del Pecho.....	94
Tabla 40 . ADEVA Ancho del Tórax.....	95
Tabla 41 . Media Ancho del Tórax.....	96
Tabla 42 . ADEVA Altura a la Cruz.....	97
Tabla 43 . Media Alzada a la Cruz.....	97
Tabla 44 . ADEVA Altura a la Grupa.....	99
Tabla 45 . Media Altura a la Grupa.....	99
Tabla 46 . ADEVA Alzada al Dorso.....	100
Tabla 47 . Media Alzada al Dorso.....	100
Tabla 48 . ADEVA Alto del Tórax.....	102
Tabla 49 . Media Alto del Tórax.....	102
Tabla 50 . ADEVA Perímetro Torácico.....	103
Tabla 51 . Media Perímetro Torácico.....	103
Tabla 52 . ADEVA Perímetro de la Caña Anterior.....	105
Tabla 53 . Media Perímetro de la Caña Anterior.....	105
Tabla 54 . ADEVA del Perímetro Máximo del Carpo.....	106
Tabla 55 . Media del Perímetro Máximo del Carpo.....	106
Tabla 56 . Índice cefálico.....	108
Tabla 57 . Índice torácico.....	109
Tabla 58 . Índice corporal.....	110

Tabla 59 . Índice dáctilo Costal.....	110
Tabla 60 . Índice dáctilo Torácico.....	111
Tabla 61 . Índice Pelviano Transversal.....	112
Tabla 62 . Índice Pelviano Longitudinal.....	112
Tabla 63 . Índice de Profundidad Relativa del Tórax.....	113
Tabla 64 . Calificación Lineal.....	115
Tabla 65 . Puntaje Calificación Lineal.....	116
Tabla 66 . Calificación Lineal en Toros.....	116
Tabla 67 . Evaluación porcentual de la calificación cárnica.....	118
Tabla 68 . Calificación Cárnica.....	119
Tabla 69 . Evaluación de la ganancia de peso.....	120
Tabla 70 . Características Fanerópticas.....	121
Tabla 71 . Características Energéticas.....	127
Tabla 72 . Selección de Reproductores.....	127
Tabla 73 . Consideraciones Reproductivas.....	128
Tabla 74 . Producción Rejo 2 últimas lactancias.....	130
Tabla 75 . Cuadro de MPCP en animales hasta el tercer parto.....	132
Tabla 76 . Cuadro de MPCP de animales desde el cuarto al sexto parto.....	133
Tabla 77 . Cuadro de MPCP de animales desde el séptimo parto en adelante.....	135
Tabla 78 . Resumen General.....	149
Tabla 79 . Ajuste de producción a 305 días.....	163
Tabla 80 . Peso de Bovinos hembras.....	164

## INTRODUCCIÓN

El incremento de la densidad poblacional a nivel mundial y la transformación de suelos, ha causado que en los últimos años exista una disminución de la tierra utilizable tanto para fines agrícolas como pecuarios. Debido a este cambio, se han presentado distintas alternativas productivas que han tratado de intensificar la producción tratando de optimizar espacios de manera que pueda existir una convivencia equilibrada en cuanto al área habitable como al espacio trabajable. En el sector pecuario se ha tratado de mejorar dos aspectos: la alimentación y la genética, siendo estos pilares bases en cuanto a la intensificación de la producción que ligadas a factores como: geografía, eliofanía, sanidad animal y el manejo de su etología, pueden ser capaces de incrementar las habilidades productivas en cuestión (FAO, 2007, p. 15).

En el Ecuador, la ganadería es una actividad ampliamente difundida. El último Censo Agropecuario estima que la producción lechera está situada en un 75% en manos de pequeñas y medianas explotaciones, siendo estas de entre 1 hasta menos de 100 hectáreas, mientras que el 25% de la producción proviene de 10,103 explotaciones de más de 100 hectáreas que representan el 4% de las 237,315 UPA'S, mostrando la importancia del pequeño y mediano ganadero dentro de la producción pecuaria nacional y la necesidad de brindar alternativas para mejorar la eficiencia a este tipo de explotaciones y las distintas actividades que puedan desprenderse de ellas (Álvarez, 2008, p.3).

Mediante el presente trabajo se busca el establecimiento de posibles alternativas productivas en cuanto a la utilización y explotación, de un tipo de bovinos enanos que se explota de manera casi desconocida en el sector de San Jacinto de Búa Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, mediante la obtención de datos y parámetros tales como: características fenotípicas, medidas bovinométricas, parámetros productivos y reproductivos, aptitud productiva a la cual pertenecen estos animales en función de parámetros de clasificación lineal.

En Ecuador existen pocos ejemplares de este tipo de ganado, por lo cual es muy fácil la pérdida y desaparición de este recurso genético, bien sea por mal manejo o por desconocimiento de sus bondades productivas. Por ello, la importancia de realizar un levantamiento de datos que hagan visibles las características productivas, reproductivas y fenotípicas. Los datos obtenidos servirán para mostrar las bondades de los animales de este tipo en nuestro país y así poder ser recomendados para pequeños y medianos ganaderos.

# Capítulo I

## 1.1. Objetivo general

Establecer las características fenotípicas, productivas y reproductivas de bovinos enanos “Patúa” en una finca de la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

## 1.2. Objetivos específicos

- Evaluar las características fenotípicas como: medidas bovinométricas, parámetros productivos y reproductivos de los animales en estudio.
- Determinar la aptitud productiva a la cual pertenecen estos animales mediante parámetros de clasificación lineal.
- Elaborar un Artículo Científico.

## 1.3. Hipótesis

H<sub>1</sub>: La caracterización fenotípica, productiva y reproductiva de animales enanos de la línea “Patúa” brinda suficiente información como para proponer la realización del estudio genotípico de los mismos.

H<sub>0</sub>: La caracterización fenotípica, productiva y reproductiva de animales enanos de la línea “Patúa” no brinda suficiente información como para proponer la realización del estudio genotípico de los mismos.

## Capítulo II

### 2. Marco Teórico

#### 2.1 Estado de la ganadería a nivel mundial

Para la FAO (2009), el ganado a nivel mundial representa alrededor del 40% de la producción agropecuaria, siendo éste uno de los rubros más sobresalientes. El ritmo de crecimiento se ve beneficiado por los constantes cambios en la tecnología, estructura y manejo, haciendo de éste un tema importante en el campo agrario. El rápido progreso puede verse como un arma de doble filo, porque crea un incremento en las oportunidades de desarrollo, disminución de la pobreza y un correcto manejo de la seguridad alimentaria, pero, paralelamente, puede marginar a pequeños productores, afectando al factor social y de acceso a la tierra.

En muchos países la ganadería no solo se la ve como una fuente de esta es considerada un símbolo de riqueza, una herramienta para la obtención de créditos bancarios y más que nada una especie de alcancía en épocas de crisis económica. La FAO (2009) manifiesta que de 14 países que entraron a formar parte de un proyecto denominado RIGA (Actividades productividad Generadoras de Ingreso Rural), el 60% de la población de los hogares rurales tienen ganado, mostrando de manera clara la importancia de este bien (FAO, 2009.p.3).

Los ganaderos a pequeña escala se encuentran con varios problemas que limitan su capacidad productiva, los más importantes son: un pobre acceso a los lugares de expendio, deficiente tecnología, pocos servicios, adversidades climáticas, competencia por el mal uso de recursos y algo fundamental, las políticas que benefician a ciertos sectores productivos. Al mismo tiempo el rápido crecimiento de explotaciones pecuarias disminuye el espacio productivo haciendo que otro tipo de explotaciones, ya sean agrícolas o animales, incrementen sus costos de producción creando desbalances económicos y amenazando la seguridad alimentaria mundial (FAO, 2009, p.4)

## **2.2 Origen de la Ganadería en América Latina**

La información existente en cuanto al origen de la ganadería en América Latina es sumamente escasa, partiendo de que los registros existentes son muy pobres y gran parte de ellos se han perdido con el transcurso de los años. Los relatos se hallan inscritos en pocos archivos que, siendo unidos, pueden brindar una idea más clara de cómo empezó la ganadería en el continente de Colón (Cuasapaz, 2012, p.24).

Los primeros animales que ocuparon lo que hoy es conocido como el Continente Americano, llegaron en el segundo viaje de Colón (1493) a las primeras islas conquistadas situadas en el Caribe, para posteriormente ir avanzando conforme continuaba la conquista del nuevo mundo. La actividad ganadera se desarrollaba en distintos ecosistemas naturales presentes en el continente, llegando a ocupar rápidamente sabanas sureñas para luego ser reemplazadas por zonas previamente desmontadas que iban desde áreas sumamente bajas hasta laderas en las zonas montañosas. La actividad ganadera ha sido considerada un elemento clave en cuanto a la conformación política de nuestro continente, puesto que ha sido pilar fundamental en las distintas etapas de la evolución política y social de las Américas (Murguendo e Ibrahim, 2004, p.1).

Los primeros animales bovinos que llegaron vinieron desde Sevilla y las Islas Canarias, éstos fueron aquellos que brindaban capacidad motriz a los conquistadores. También con ellos llegaron bovinos, cerdos y ovinos, pero no fue sino hasta el tercer viaje (1498), que se importaron animales para promover la cría. De este punto en adelante, existieron continuas movilizaciones de animales desde la corona hasta la Isla Española, actualmente conocida como Santo Domingo, que era desde donde se organizaba la repartición hacia las Antillas y el continente. La repartición de bovinos desde la isla hacia el continente fue sumamente tardía, demorándose alrededor de 30 años para impedir, de esta manera, la despoblación bovina en la Isla Española (Cuasapaz, 2012, p.25).

### **2.3 Actualidad de la Ganadería en América Latina**

Según la FAO (2008) la ganadería en América Latina se caracteriza por ser ineficiente en cuanto a sus niveles de rentabilidad y productividad, como por su alto nivel de contaminación. Las investigaciones muestran que la tasa de deforestación, erosión, degradación de suelos, pérdida de biodiversidad y contaminación son alarmantes y contrastados con la rentabilidad obtenida no se justifican de manera alguna. Los principales afectados son los pequeños y medianos productores que deberán buscar alternativas viables tanto para mejorar su productividad y rentabilidad como para cuidar el medio ambiente (FAO, 2008, p.10).

La ganadería de América Latina es sumamente variada. Se la realiza en distintos pisos y zonas climáticas que van desde zonas tropicales a templadas, zonas boscosas, montañosas, zonas desérticas y semiáridas. Así mismo, las condiciones técnicas bajo las cuales se realiza esta actividad son muy distintas. Estas van desde un manejo anti técnico extensivo hasta un manejo industrial intensivo, cada uno con las particularidades pertinentes. La producción de las explotaciones pequeñas y anti técnicas, en su mayoría, están destinadas a la venta en ferias y mercados para la subsistencia de quienes los crían o aprovechan sus derivados mientras que, la producción intensiva está destinada a ser utilizada en mercados selectos y establecidos. Inclusive ciertos países han logrado la exportación de los productos procedentes de la ganadería. La mayor parte de explotaciones ganaderas presentes en el continente son de pequeña y mediana escala, mostrando la importancia del pequeño productor en cuanto a esta actividad. Desde una visión social y económica la ganadería en la región de América Latina representa un 13% del valor total de la producción pecuaria mundial y muestra un aumento del 4.5% anual que se contrasta con el 2.1% de crecimiento mundial (FAO, 2008, p.13).

Según la FAO (2008), la cantidad de cabezas existentes en América Latina representa un 27% del total mundial y desde el año de 1990 ha mostrado un incremento del 15% llegando hasta el año 2008 a un total de 538 millones de



cabezas. Así mismo, la producción de carne y litros de leche han aumentado en un periodo comprendido entre 1997-2006, de un 24 a 26 % y un 21% respectivamente. Cabe mencionar que América Latina y la región del Caribe es la mayor exportadora de alimentos a nivel mundial y la primera exportadora de carne bovina a nivel mundial (FAO, 2008, p.14).

Según la FAO (2008) se argumenta que el sector pecuario es una herramienta clave en cuanto a que podría contribuir de manera directa hacia los sectores sociales, cambiando el entorno de vida de varias personas y mejorando la situación agropecuaria de América Latina (FAO, 2008, p.22).

### **2.3.1. Ganadería en el Ecuador**

En el año 2013 se informó que la industria láctea ecuatoriana mueve alrededor de 700 millones de dólares tomando en cuenta solo la cadena de producción primaria, pero si se involucra a todo el conjunto de procesos cercanos a esta actividad, fácilmente se llega a 1000 millones de dólares anuales. A su vez, un millón y medio de personas viven de esta actividad y cuenta con alrededor de 300,000 ganaderos entre grandes, pequeñas y medianas producciones (AGSO, 2014, p 1.).

En el sector cárnico por otra parte se trata de incrementar el precio de venta de libra en pie por animal. Según datos presentados por el Gerente de la Federación de Ganaderos del Ecuador, Teófilo Carvajal informa que: el Ministerio ha establecido un precio referencial de 89 centavos de dólar por costo de producción de medio kg de carne, siendo este valor irreal ante los verdaderos costos de producción en nuestro país (Radio Huancavilca, 2013, p. 1).

Los animales predominantes en el país son animales de origen considerado tipo criollo, pero en los últimos años se ha venido mejorando notablemente la genética bovina. En la actualidad se encuentran mayormente difundidas tres razas de propósito lechero que son: Holstein, Jersey y Brown Swiss tanto en la costa como en la sierra ecuatoriana. Para carne se consideran animales de origen cebú pudiendo ser este puro o mestizo. La utilización de razas

seleccionadas más la utilización de técnicas reproductivas modernas, ha facilitado la producción tanto en la sierra como en la costa ecuatoriana, pero esta tecnología está al alcance de muy pocos siendo necesario una reestructuración en cuanto a la transferencia de tecnología a nivel nacional (Ramírez, 2008, p. 6).

## **2.4 Bovinos Enanos**

Se consideran bovinos enanos a las razas pequeñas de bovinos que no tienen pesos superiores a los 300 kg promedio en su tamaño adulto. En la actualidad han sido objeto de gran acogida debido a sus características: alimentación sencilla, buena productividad en condiciones difíciles, rápido crecimiento, facilidad de manejo, gran habilidad materna, buena calidad de carne entre otras cualidades, que han hecho que estos animales tengan buena acogida entre granjeros y criaderos de países del primer mundo (National Research Council, 1991, p. 38).

En los últimos años debido a la disminución del espacio productivo en países industrializados y, a su vez, a la inestabilidad económica que se ha generado a raíz de problemas monetarios a nivel mundial, muchas personas han decidido volver a la vida rural en la cual puedan ser autosuficientes y suplir gran parte de sus necesidades sin recurrir a fuentes externas o ser empleados con una inestabilidad laboral siempre latente. Este movimiento de personas de la zona urbana a la rural es conocido como "*Back to the land*" término que en español se entiende como "de regreso a la tierra". Aquí las personas regresan a pequeñas granjas o quintas en las cuales puedan llevar un estilo de vida sumamente sencillo. El hecho de que las granjas sean de menor tamaño ha llevado a los agricultores a utilizar animales más pequeños capaces de adaptarse al menor tamaño de las unidades productivas. Estos bovinos enanos no solo son apreciados por el constante aporte alimenticio a las familias que los crían, sino también por su docilidad al momento de ser criados, y su buena relación en cuanto a conversión alimenticia (Pennington, 2011. p.1).

Alrededor del mundo se estima que son alrededor de 30 razas de bovinos enanos, las cuales en base a selección genética, han sido escogidas para disminuir su tamaño. En cuanto a su productividad se manejan promedios de producción de entre 7.56 a 11.34 litros diarios de leche, un promedio de días de gestación de 285 días al igual que bovinos comunes y se estima que al faenar un bovino enano, una familia de 4 miembros tendrá carne por aproximadamente 4 a 6 meses. Su altura a la cruz se debe encontrar dentro de un rango de 91 cm a 121.92 cm (Big Picture Agriculture, 2011, p.1).

Según la International Miniature Cattle Breed Registry, existen alrededor de 26 categorías de bovinos miniatura, que han sido seleccionadas a partir de numerosos programas de selección genética, todo esto en función al cambio de modalidad en la agricultura y la ganadería a pequeña y mediana escala. Según la International Miniature Cattle Breed Registry, estos animales son un 25% más eficientes en términos de conversión alimenticia en relación a animales de tamaño normal (Gradwohl, 2003, p.1).

Alrededor de los años 60 un granjero en México empezó a criar animales de raza cebuina, de menor proporción que los bovinos de la misma raza normal. Posteriormente se unió a un veterinario para realizar esta selección en forma técnica buscando encontrar eficiencia productiva y reproductiva en menor cantidad de terreno. Esta tendencia en posterior se diseminó hacia Estados Unidos, Australia y Europa en donde se formaron organizaciones destinadas a la crianza y selección de animales de razas enanas. Un ícono en cuanto a la selección de animales de raza enana es el profesor Richard Gradwohl quien, siendo maestro de la cátedra de negocios empezó a seleccionar animales enanos de raza Dexter y Hereford para así, en posterior, llegar a obtener 27 razas reconocidas como bovinos micro y bovinos enanos. Se estima que su crecimiento finaliza a los tres años, pero se pueden dar excepciones en ciertos animales con incrementos mínimos de tamaño. Existen dos categorías de bovinos enanos, aquellas miniaturas propiamente dichas y los de tamaño medio. Para Gradwohl y para la International Miniature Cattle Breed Registry,

para que un animal sea considerado enano, al cabo de tres años su altura a la grupa no debe sobrepasar las 121.92 cm (Gradwohl, 2003, p.1).

Los pesos máximos considerados para estos animales miniatura varían de acuerdo a la raza a la que pertenezcan, que van desde los 227 a 318.18 kg. Sin importar la raza, su carácter es dócil en relación a las razas de tamaño normal y en conjunto, su tamaño reducido los hace animales sumamente manejables pudiendo ser manipulados por niños. Inclusive, económicamente, sus costos de mantenimiento son reducidos, ya que las construcciones deben ser proporcionales a su tamaño (Boden, 2008, p 7.).

Para el NRC (1991) los bovinos enanos están adaptados a un sin número de hábitats, estando localizados desde climas calientes, áridos y húmedos, teniendo mayor resistencia a parásitos y enfermedades. Biológicamente son rumiantes como los bovinos normales y dependiendo de su alimentación, raza, variantes medio ambientales, entre otras, llegan a su madurez sexual entre los 2 a 3 años. Pueden tener una cría al año siendo fértiles por 10 años aproximadamente y llegando fácilmente a los 20 años de edad. Su comportamiento alimenticio está directamente relacionado con la calidad del pasto ingerido (National Research Council, 1991, p. 40).

Según el NRC (1991) los bovinos criollos sudamericanos son un importante ejemplo de bovinos enanos. Sus hembras llegan a pesar entre los 200 a 300 kg y están adaptados a una gran variedad de climas y ambientes. Su resistencia a ecto y endoparásitos es altamente efectiva. Los bovinos criollos son animales considerados como doble propósito tanto para la producción de leche, como para el aprovechamiento de su canal. Estos mayormente se manejan bajo condiciones extensivas y antitécnicas, siendo este un factor limitante para determinar su actitud productiva (National Research Council, 1991, p. 48). (Ver Anexo 2. Figura 68 y 71).

## 2.5. Concepto de Etnología

Desde el establecimiento de los primeros tratados de razas y líneas de animales se empezaron a formular conceptos acerca del término Etnología. Aparicio, uno de los pioneros en cuanto a esta rama alrededor del año 1960 dice que la Etnología es el conjunto de conocimientos referentes a la distinción y clasificación raciales así como a sus descripciones (Aparicio (1960) citado por González, 2007, p. 95).

Para la década de los años 80, la Etnología para el Médico Veterinario es la parte de la zootecnia que se ocupa del estudio y clasificación de las razas de animales explotadas por el hombre (Sotillo y Serrano (1980) citado por González, 2007, p. 95).

El concepto abarca tres puntos:

- Descripción de las características externas y productivas (psicológicas y fisiopatológicas) de los animales.
- Clasificación de los animales en agrupaciones raciales por sus variantes morfoestructurales.
- Estudio de factores genéticos y ecológicos que determinan la forma y función que definen a la raza como grupo capaz de producir (González, 2007, p. 95).

Finalmente se enfoca esta rama a un carácter científico aplicado y con estrecha relación a otras disciplinas con las cuales obtiene una retroalimentación específica. Se menciona que:

Esta ciencia proporciona al veterinario los conocimientos básicos y necesarios para poder definir, identificar, diferenciar, elegir y utilizar una determinada raza haciendo una valoración conjunta en cuanto a su potencialidad productora, capacidad de adaptación a un medio o tipo de explotación específico y el cruzamiento con otras razas, siempre bajo un criterio de utilidad ( González, 2007, p. 95).

### 2.5.1. Caracteres Étnicos

Son caracteres étnicos el conjunto de elementos utilizados para clasificar individuos y diferenciarlos unos de otros. Se lo puede definir como una particularidad individual destacada, que cae siempre dentro de las características o en el tipo de la raza a que dicho carácter étnico pertenece. Los caracteres estudiados en la etnología pueden ser cualitativos, cuantitativos, discretos y continuos, sumados a información complementaria como: origen de la raza, agrupación, características ecológicas de la zona en la cual los animales están ubicados, geografía de origen, productividad, formas de explotación y estudios previos realizados sobre la raza (González, 2007, p 99).

Un carácter étnico también puede ser definido como una particularidad destacada y transmisible hereditariamente sobre las cuales se puede agrupar a los animales en razas. Estas particularidades físicas dan la constancia para seleccionar a distintos grupos de animales y diferenciar los unos de los otros. Todos los caracteres étnicos se aprecian en un inicio de forma fenotípica, para en posterior ser completados con estudios bioquímicos y genéticos, concluyendo que cualquier carácter hereditario puede ser considerado como un carácter étnico, mientras que este nos ayude a la diferenciación racial. Para la clasificación etnológica se han propuesto distintos modelos de análisis mediante los cuales se caracteriza a los individuos. Entre los más importantes se encuentra a Lauvergne et al. (1987) y Rodero et al. (1997), quienes consideran los perfiles genéticos no visibles para su estudio, o el de Herrera et al. (1996) y Herrera (2000) que lo hacen a través de la confección y análisis, de modelos morfo estructurales para las distintas poblaciones (González, 2007 p. 99).

Los primeros estudios de diferenciación racial se aplican al hombre y generalmente se basaban en el estudio de los caracteres que se asientan en el cráneo. Habiendo obtenido estos resultados con el tiempo se propuso la clasificación Étnica según Baron que es la más amplia modernamente e involucra los siguientes caracteres:

### **2.5.1.1. Fenotípicos:**

- a. Plásticos (masa y conformación): Peso, silueta y proporciones corporales.
- b. Fanerópticos: Piel y producciones dérmicas exterioristas (Identificación y belleza física).
- c. Energéticos o funcionales: fisiologismo y sus alteraciones.
- d. Etológicos: caracteres que se deben al psique o temperamento (comportamiento).

**2.5.1.2. Genotípicos:** apreciables por el polimorfismo bioquímico (Sañudo, 2011, p.16).

## **2.5.2. Clasificación Étnica según Baron**

Para la Etnología clásica, el análisis y estudio racial se lo realiza de manera eficiente mediante la aplicación de las coordenadas étnicas, o también conocido como trígamo sinaléptico. En este se involucran varios aspectos como: caracteres plásticos, fanerópticos y energéticos (Cuasapaz, 2012, p.42).

### **2.5.2.1. Los caracteres plásticos**

Estos involucran el estudio de las variaciones morfológicas respecto a la silueta del animal, definida por tres caracteres: peso, perfil y proporciones y se denominan como el trígamo sinaléptico. Se utiliza una anotación esquemática rápida representada por la utilización de símbolos como 0, +, - . Para su análisis se consideran los siguientes elementos:

#### **2.5.2.1.1. Peso**

Se clasifican a los animales de acuerdo a los pesos medios de sus individuos entrando en diferentes grupos.

- a.- Los animales Eumétricos, son aquellos que tienen un peso medio en relación correcta entre su superficie corporal y masa, se los representa con el signo 0.

b.- Los animales Hipermétricos, en cambio se subdividen en Ultrahipermétricos y Subhipermétricos, con un peso entre la Eumetría e Hipermetría, se los representa con el signo +.

c.- Los animales Hipométricos, son aquellos que tienen un peso inferior al específico, a su vez se subdividen en

- Ultraelipométricos, los más pequeños.
- Subelipométricos los que se encuentran entre la Eumetría y la Elipometría

#### **2.5.2.1.2. Perfil o Aloidismo**

Es la correlación entre la forma (perfil) del hueso frontal y la silueta general del animal también conocida como aloidismo. Al igual que el anterior, los animales con perfil recto son considerados como el tipo medio (0), animales con el perfil positivo o hacia arriba son convexilíneos (+) y animales con un perfil negativo son concavilíneos (-). Denominados también como ortoide, cirtoide y celoide en el mismo orden.

En un inicio la apreciación del perfil, tan solo era analizada como un carácter plástico de la conformación externa de los animales, pero fue Baron quien mediante la sistematización de las variaciones fundamentales del perfil, y mediante la elaboración de cuadros casi matemáticos, comprobó que respondían a leyes biológicas de la herencia. Estableció las coordenadas étnicas como elementos para el diagnóstico y valoración de nuevas razas y a su vez, la ley de variación lateral en la cual los animales que poseen un perfil recto eran considerados como normales, aquellos con perfiles cóncavos o convexos eran considerados con variaciones positivas o negativas con respecto a los primeros.

Al trazar el perfil de los individuos y buscar un punto equidistante, en el cuerpo del sujeto en estudio, se puede observar como en el animal con perfil convexo, las líneas del contorno huyen centrífugamente, en tanto que en los animales con perfil cóncavo, las líneas buscan el centro. Según Baron estos movimientos de las líneas se corresponden con movimientos de las masas musculares,



pudiendo señalar que el perfil es un molde en el cual se va vertiendo un contenido biológico que lleva una finalidad y que tiene directrices previsibles en leyes, no al azar (Sañudo, 2011, p.21).

Especies que se encuentran en un estado naciente o inicial en sus procesos de selección son de perfil cóncavo, porque en estos primeros estadios deben predominar características como la vivacidad, fecundidad y vitalidad. Estos puntos pueden ser verificados, tanto por el gran desarrollo proporcional de los aparatos viscerales, como en la reducción del tamaño corporal de los animales en estudio. La presión ambiental puede incidir de manera mínima, haciendo que existan variaciones de manera secundaria o accidental dentro del segmento de los individuos cóncavos o convexos. La proporción corporal también está relacionada con la silueta o perfil de los sujetos analizados. Se evidencia que los individuos con perfil cóncavo tienden a tener una conformación centrípeta, un cuerpo corto, dando así lugar a individuos recogidos brevilineos o braquimorfos. En animales con perfiles convexos se da el fenómeno contrario. Aquí su figura tiende a una conformación centrífuga, dando lugar a animales con formas estiradas, longilíneos o dolicomorfos.

Dentro de la Etnología, un punto de gran importancia a ser analizado es la faneróptica. En la actualidad se ha comprobado su estrecha relación con el perfil que cada individuo posee. Animales cóncavos poseen producciones cutáneas aumentadas: piel grande y desarrollada, mientras que en los animales convexos se evidencian caracteres opuestos. Los que poseen un perfil recto se muestran con cualidades de tipo medio. La pigmentación se analiza de igual manera. Individuos con troncos convexos son de pigmentación rojiza, los cóncavos son morenos o negros, en tanto que los ortoides tienden a ser pardos o leonados con degradaciones en hocico, ojos, orejas y bragadas.

La conformación y el análisis de los individuos, no solo se realizan por la apreciación neta del perfil, también se aprecia la constitución vertebral la cual presenta una estrecha relación con el perfil. En los animales de tipo cirtoide, existe un predominio de los arcos neurales o superiores, los de tipo celoide se caracterizan por el gran desarrollo de los arcos hemales. Esta conformación da

como resultado un balanceo de formas, masas y sistemas orgánicos, los cuales se muestran en los individuos con perfiles cóncavos con un gran desarrollo de los arcos hemales, haciendo hincapié a la presencia de estructuras y sistemas morfo-funcionales de la vida vegetativa. Los convexos se muestran con predominio neto del sistema nervioso y arcos neurales y animales ortoides evolucionando después (Sañudo, 2011, p.21).

Para la evaluación de los individuos en estudio, se representa el perfil o silueta general del animal, por una serie de líneas también conocidas como metámeros que corresponden a: cabeza, cuello, dorso, grupa o pelvis, miembros anteriores y miembros posteriores. Cada una de estas representaciones ofrece una apreciación en cuanto a las características del perfil individual.

Mediante estas consideraciones, se llega a concluir que los individuos serán más puros (presencia de homocigosis), cuanto mayor sea su pureza armónica de perfiles. Se ha postulado que la cabeza ofrece variantes de perfil, a los cuales siguen las restantes regiones del cuerpo, llevando a la definición del individuo como “armónico puro”. El armónico puro será el que ofrezca el mismo perfil en todas sus regiones o metámeros, dando a deducir que pertenece a un tronco o raza natural pura. La modificación o alteración de perfiles, aparece como consecuencia de cruzamientos o mestizajes.

Mientras más armónico sea un individuo, éste se comportará como reproductor idóneo brindando cualidades con tanta fijeza y regularidad como en cuanto mayor sea la armonía de sus perfiles (Sañudo, 2011, p. 21).

#### **2.5.2.1.3. Proporciones**

Se clasifican de acuerdo a sus proporciones corporales como: Mesomorfos (0): las proporciones son intermedias, no existe dominancia del eje transversal sobre el longitudinal. Braquimorfos (-): eje transversal domina sobre el longitudinal. Dolicomorfos (+): los animales son alargados, el eje longitudinal mayor que el transversal (González, 2007, p.59).

### 2.5.2.2. Faneróptica

Es el estudio de las variaciones de los faneros y dependencias de la piel, aquí se les divide por regiones siendo las principales:

- Boca: dientes y mucosas.
- Miembros: uñas, pezuñas, cascos, cernejas, espolones.
- Revestimiento: piel, pelo.
- Sexuales: cuerno, crines, prepucio etc.

Dentro de la Faneróptica se analiza lo siguiente:

- Pigmentación de mucosas: sonrosadas, negras y oscurecidas.
- Pigmentación de pezuñas: claras, oscuras, negras y veteadas.
- Longitud de pelo: corto, medio y largo.
- Número de colores: un solo color, dos colores y más de tres colores
- Características de la capa: uniforme continuo, uniforme discontinuo y compuesto
- Pigmentación de la ubre: Ninguna y Alguna (Cuasapaz, 2012, p.32-33).

### 2.5.2.3. Energéticas

Estos caracteres presentan las características de tipo funcional.

- Pesos en diferentes categorías: nacimiento, destete, peso al primer servicio, hembras adultas, machos adultos.
- Producción lechera: producción de leche al primero, segundo y tercer parto, calidad de leche en cuanto a % de sólidos totales, grasa y proteína.
- Parámetros Reproductivos: edad al primer parto, vida útil reproductiva, intervalo entre partos.

Las coordenadas energéticas son aquellos caracteres que responden directamente a la funcionalidad fisiológica de los animales en estudio. Estos se dividen en:

- Fisiozootécnicas: que involucra aspectos reproductivos como productivos.
- Psíquicos: relativos al comportamiento y capacidad de aprendizaje.
- Patológicos: involucra a la ocurrencia de patologías o la mayor o menor predisposición a la presencia de cierta enfermedad (Sañudo, 2011, p.16-20).

### **2.5.3. Zoometría**

Dentro de las herramientas para la descripción de razas de animales, la zoometría se ha caracterizado como un elemento sumamente importante al momento de definir una población de individuos. Se la utiliza como una herramienta para la caracterización racial, tomando en cuenta las diferencias entre individuos al realizar un estudio zoométrico o para estudiar su evolución morfológica. Es importante recalcar que es un error considerar los valores obtenidos mediante la zoometría, como matemáticamente fijos, ya que éstos dependen de factores tanto del animal como del ambiente y de quien realice la medición. Es por esto que, quien realice el estudio, debe determinar las variables más importantes en cuanto al objetivo que persiga (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p.171-172). Para su evaluación, se utilizan puntos denominados referentes topográficos anatómicos, como por ejemplo: longitud occípito-coccígea, longitud ilio-isquiática entre otras. A su vez, es importante eliminar la terminología anticuada como: diámetro longitudinal por longitud y diámetro transversal por anchura.

La obtención de estas medidas deben realizarse sobre planos horizontales, poniendo al animal en estación forzada, es decir apoyado sobre sus cuatro miembros, tomándose las medidas por el plano izquierdo del animal, si el zoometrista es diestro o a la inversa si es zurdo.

El estado fisiológico influye al momento de realizar la medición, siendo que no es lo mismo medir una hembra gestante, que una que no lo está.

El material para la obtención de medidas es sumamente sencillo consta de: Cinta métrica flexible y Bastón Hipométrico o Bastón Zoométrico.

Los puntos topográficos más habituales se clasifican: en medidas lineales, anchuras y perímetros subdividiéndose en: medidas de alzada, longitud, anchura y profundidad.

### 2.5.3.1. Alzadas:

Se refieren a medidas del esqueleto axial y del cinturón torácico y pélvico, se obtienen en una dirección dorso ventral.

- Alzada a la cruz: es la medida desde el punto más alto de la región inter-escapular hasta el suelo. (Ver figura 1.)
- Alzada a la grupa: medida desde el punto más alto de la región sacra hasta el suelo (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 177). (Ver figura 1.)



- Alzada al dorso: desde el punto medio dorsal hasta el piso.
- Alzada al esternón: desde la región esternal inferior al suelo (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 177).

### 2.5.3.2. Longitudes

- Longitud corporal: se mide desde el punto más craneal y lateral de la articulación del húmero al punto más caudal de la articulación ilioisquiática (Sociedad Española de Zootólogos, 2009, p. 178). (Ver figura 2.)



**Figura 2. Longitud corporal**

- Longitud occípito-coccígea: se mide desde la nuca al nacimiento de la cola (Sociedad Española de Zootólogos, 2009, p. 178). (Ver figura 3.)



**Figura 3. Longitud occípito- coccígea**

- Longitud ilio-isquiática: medida desde la tuberosidad ilíaca externa a la punta del isquion (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 178). (Ver figura 4.)



**Figura 4. Longitud ilio- isquiática**

- Longitud cefálica total: distancia desde la protuberancia occipital al punto más rostral del labio maxilar (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 178). (Ver figura 5.)



**Figura 5. Longitud cefálica total**

- Longitud craneal: distancia desde la protuberancia occipital a una línea imaginaria entre las dos partes más caudales de la fosa orbitaria (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 178).
- Longitud facial: distancia desde una línea imaginaria que une la parte más caudal de la fosa orbitaria al labio (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 179).
- Longitud codo - cruz: distancia entre el codo y la parte más alta de la cruz (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 180). (Ver figura 6.)
- Longitud de la caña: se mide de debajo de la rodilla hasta el principio del menudillo (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p.180). (Ver figura 6.)





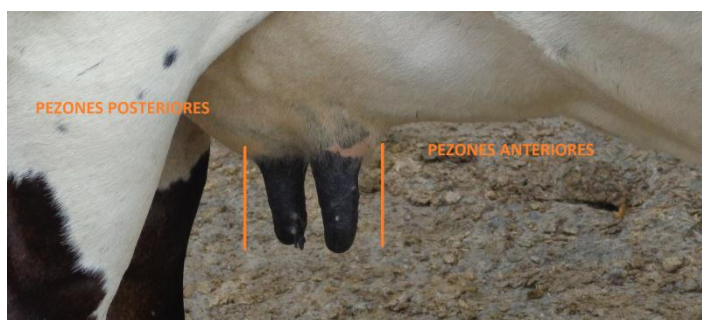
**Figura 6. Longitud codo cruz y Longitud de caña**

- Longitud de brazo: desde el vértice que forma la escápula hasta el borde caudal del epicóndilo lateral del húmero (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 180). (Ver figura 7.)
- Longitud de antebrazo: vértice del olécranon hasta el vértice del ángulo que forma el radio con el carpo y el metacarpo (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 181). (Ver figura 7.)



**Figura 7. Longitud de antebrazo y Longitud de brazo.**

- Longitud de pezones anteriores: Medida desde la base del pezón en la ubre hasta la punta del mismo (.Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 259). (Ver figura 8.)
- Longitud de pezones posteriores: Medida desde la base del pezón en la ubre hasta la punta del mismo (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 259). (Ver figura 8.)



**Figura 8. Longitud de pezones anteriores y Longitud de pezones posteriores**

- Longitud de oreja: base de la inserción de la oreja hasta su extremo libre (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 181). (Ver figura 9.)
- Longitud de cuello: desde la protuberancia occipital a la primera vértebra torácica (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 181). (Ver figura 9.)



**Figura 9. Longitud de cuello y Longitud de oreja**

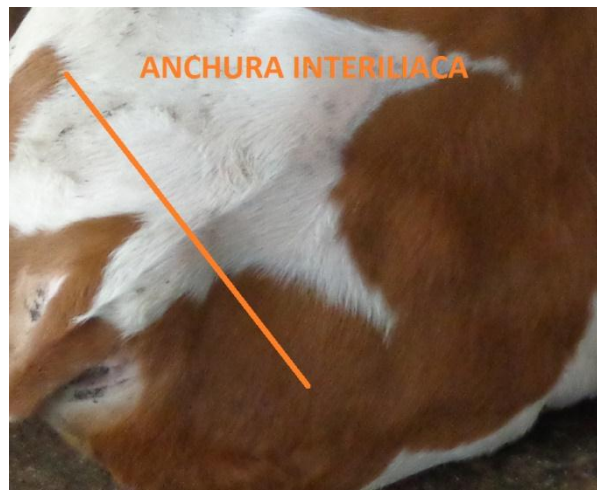
### 2.5.3.3. Anchuras

- Anchura bicostal: medida entre anchura máxima medida por detrás del codo (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 181).
- Anchura entre encuentros: medida entre los puntos más craneales y laterales del húmero en su articulación escápulo-humeral (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 181).
- Anchura de la cabeza: parte más ancha de entre las dos arcadas orbitarias (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 181). (Ver figura 10.)
- Anchura de los cuernos: se mide en la base del nacimiento de las estructuras desde su borde interno (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 182). (Ver figura 10.)



**Figura 10. Anchura entre cuernos y Ancho de la cabeza**

- Anchura craneal: anchura mínima del hueso frontal (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 181).
- Anchura facial: anchura máxima entre ambas tuberosidades faciales (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 178-180).
- Anchura interilíaca: anchura máxima entre las dos tuberosidades laterales del coxal (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 181). (Ver figura 11.)



**Figura 11. Anchura interilíaca.**

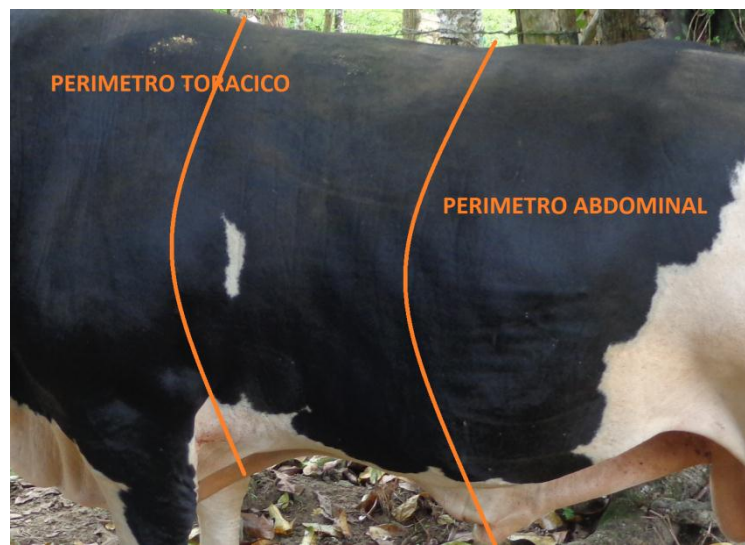
- Anchura de la caña: se mide con calibrador en su parte media. (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 182). (Ver figura 12.)



**Figura 12. Anchura de la caña.**

#### 2.5.3.4. Perímetros

- Perímetro rectotorácico o torácico: se lo toma a nivel del punto dorsal más declive de la región interescapular (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 182). (Ver figura 13.)
- Perímetro abdominal: se lo toma a nivel de la región abdominal con el animal con el estómago lleno (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 183). (Ver figura 13.)



**Figura 13. *Perímetro abdominal y Perímetro torácico***

- Perímetro de la caña anterior: medido en la parte más estrecha del hueso metacarpo en su tercio medio (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 182). (Ver figura 14.)
- Perímetro de la caña posterior: medida en la parte más estrecha del metatarso en su tercio medio (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 182). (Ver figura 14.)



**Figura 14. Perímetro de la caña anterior y Perímetro de la caña posterior**

- Perímetro máximo del carpo: también conocido como perímetro de la rodilla (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 182). (Ver figura 15.)



**Figura 15. Perímetro máximo del carpo**

- Perímetro escrotal: depende de la edad, raza y peso. Se lo mide mediante la obtención del perímetro a nivel del ecuador de las masas testiculares (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 183). (Ver figura 16.)



**Figura 16. Perímetro escrotal**

### 2.5.3.5. Índices zoométricos

Los índices evaluados son de interés productivo o funcional, se utilizan para determinar la aptitud del individuo: carne o leche.

#### 2.5.3.5.1 Índices de interés etnológico

- Índice cefálico:  $(\text{Cefálico ancho cabeza} / \text{largo cabeza}) * 100$  Se clasifica a los animales dentro de la sistemática baroniana. El índice indica que animales con una media menor a 36 % son braquicefálicos, animales entre 36 a 38% mesocefálicos y animales con índices superiores a 38% son denominados dolicocefálicos (Alvear, 2008. p. 59).
- Índice corporal:  $(\text{longitud corporal} / \text{perímetro torácico}) * 100$ . Permite clasificar a los animales de acuerdo a la sistemática baroniana en brevi, meso y longilíneos. En razas mesolíneas se encuentran índices entre 86

y 88 %, animales longilíneos 89% o más y animales brevilíneos en 85% o menos (Pares, 2007. p. 4).

- Índice torácico:  $(\text{anchura bicostal}/\text{alzada dorso-esternal}) \times 100$ . Refleja las variaciones de acuerdo a la forma, siendo los animales de carne más circulares. Para razas mediolíneas el índice se sitúa entre 86 y 88%, animales longilíneos en 89% o más y brevilíneos en 85% o menor general (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 184).

#### 2.5.3.5.2 Índices de interés productivo

- Índice de profundidad relativa del tórax:  $(\text{alto del tórax} / \text{la alzada a la cruz}) \times 100$ . Este proporciona los indicios de la aptitud cárnica del animal, hallándose por sobre 50% la inclinación a la producción de carne magra (Mernies et al, 2007, p.3).
- Índice Pelviano transversal:  $(\text{anchura de la grupa} \times 100) / \text{alzada a la cruz}$ . Indica el ancho de la cadera, animales con buena aptitud cárnica tienen índices mayores superiores a 50 (Mernies et al, 2007, p.3).
- Índice pelviano longitudinal:  $(\text{longitud de la grupa} \times 100 / \text{alzada a la cruz})$ . En conjunto con el índice pelviano transversal indican la relación existente entre el largo y ancho de la cadera. Animales con buena aptitud cárnica tienen una relación estrecha entre los índices de longitud y alzada (Mernies, Macedo, Filonenko y Fernández, 2007, p.3).
- Índice dáctilo torácico: se expresa por el  $(\text{perímetro de caña} / \text{perímetro torácico}) \times 100$ . Este índice proporciona el grado de finura del esqueleto. Los de tipo lechero presentan índices menores a 10 % y los animales con aptitud cárnica un índice superior a 11% (Mernies et al, 2007, p.3).
- Índice Dáctilo costal: es igual al  $(\text{perímetro de la caña} / \text{anchura de tórax}) \times 100$ . Este muestra la relación del volumen corporal con el desarrollo óseo (Mernies et al, 2007, p.3).

## 2.6. Morfología y concepto de raza

A lo largo de la historia de la Etnología se han dispuesto diversos conceptos acerca del término raza. La definición base de este término se ha



mantenido de manera intacta, pero para ciertos autores existen variaciones en cuanto al nivel de profundización que se le da. Existen algunos elementos claves en la definición de lo que es una raza siendo estos los siguientes:

- Los animales son del mismo tipo y son capaces de reproducir propiedades similares cuando se acoplan entre sí.
- Existen razones históricas, ambientales y culturales para tales agrupaciones.
- Que en tales tipos idealmente se controla su genealogía para mantener la pureza y la integridad de la raza resultante (Rodero y Herrera (2000) citado por González, 2007, p. 96).

Una definición más moderna, y tomando en cuenta la importancia de las Asociaciones de Ganaderos, de la implantación de registros y de los libros genealógicos define a la raza como “un grupo de animales con características similares entre sí, que al reproducirse dan una progenie del mismo tipo dentro de las características manejadas y publicadas por la organización en la cual estén registrados (González, 2007, p. 96).

Según la Sociedad Española de Zooetnólogos (2009) se reporta que según Sierra (2001), la definición de raza es:

Un concepto técnico científico, identificador y diferenciador de un grupo de animales a través de una serie de características (morfológicas, productivas, psicológicas, de adaptación, etc.), que son transmisibles a la descendencia, manteniendo por otra parte una cierta variabilidad y dinámica evolutiva (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 34).

La relación existente entre la morfología y la raza se representa por los siguientes postulados:

- La Morfología como criterio descriptor de la raza.
- La Morfología como criterio diferenciador de las razas.
- La Morfología como criterio identificador de razas e individuos.

- La Morfología como base de la diferenciación de grupos animales y creación de razas.

Mediante esto, los caracteres morfológicos permiten describir y caracterizar individuos o grupos de individuos de características similares, así mismo, brinda la oportunidad de diferenciar al individuo de otros individuos y grupos de individuos de otros grupos de individuos, pudiendo ser identificados de forma genérica o incluso muy concreta mediante el análisis de particularidades morfológico-exterioristas (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p.34).

Para el término de agrupación racial finalmente se define y según el Primer Encuentro de Zoo-etnólogos Españoles como un grupo de animales con uniformidad de caracteres visibles, pero de homogeneidad no demostrada científicamente (González, 2007, p. 98).

Sin embargo para Sañudo (2011), el hombre ha interferido en el proceso natural de selección, en el cual la adaptación al medio, era el principal factor en cuanto a la selección de las especies de animales que podían continuar evolucionando. La domesticación de manera rudimentaria, como lo fue en sus inicios, determinó la protección de ciertos individuos que posiblemente no fueron los más aptos biológicamente, pero si los más productivos, haciendo que el proceso de selección natural se interrumpa dando como resultado la selección hacia ciertos caracteres buscados por el hombre. Las razas ancestrales o primitivas son las primeras en formarse, posteriormente, mediante la selección y cruzamientos direccionados, se originan las razas actuales en un proceso continuo y rápido, mucho más de cómo se podría dar en la naturaleza (Sañudo, 2011, p.3).

## **2.7. Calificación Morfológica**

No fue sino hasta el siglo XX, en donde se dió origen a la calificación morfológica moderna de los animales. Y en el año de 1943 en la Pure Breed Dairy Cattle Association of America, se estableció un sistema de calificación en granja bajo los siguientes parámetros:

- Concienciar al ganadero sobre la importancia del tipo.
- Mejorar el tipo Racial.
- Mejorar el criterio de desecho.
- Beneficiar a los ganaderos con pocos, pero buenos animales (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p.734).

Mediante esto se diferenciaron dos tendencias, la una que se daba en Estados Unidos y Canadá, quienes buscaban animales netamente lecheros mientras que, en Europa, se especializaban en la búsqueda de animales con una aptitud mixta, leche y carne. El principal objetivo de la calificación morfológica fue el de determinar los índices de productividad de aquellos animales que carecían de datos productivos. Por mucho tiempo, solo se consideró importante esta puntuación, pero en posterior se acordó la valoración simultánea de varios aspectos. Así se obtenían distintas puntuaciones de acuerdo a las regiones evaluadas y se podía establecer una puntuación total del animal en estudio, dando la facilidad para separar animales con aptitudes lecheras, de aquellos con aptitudes cárnicas. La evaluación estaba referida al análisis de la estructura y capacidad, conformación de la ubre, apariencia lechera, entre otros (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p.734).

En España los inicios de la documentación de la calificación morfológica datan del año 1888. Se realizaban concursos de exhibición de animales de carne en Avilés (Asturias) y en posterior a inicios del siglo XX en la Granja Agrícola de La Coruña (Galicia). Para el año de 1933, los requisitos generales para que un animal sea inscrito en el árbol genealógico de Madrid, estaban basados en la presentación de la ficha zoométrica, la cual incluía datos referentes a la morfología del animal mediante mediciones directas, puntuaciones y descripciones, manteniéndose vigente hasta el año de 1970. A partir de 1974, asociaciones de criadores de ganado Frison Europeo (FE) como Americanas y Canadienses (FA), decidieron colaborar entre sí para presentar un esquema de calificación similar. Este sistema consistía en calificar al animal por regiones independientes dependiendo de su origen, animales con descendencia

Americana entraban dentro del prototipo racial F.A., y animales de origen Europeo dentro del prototipo racial F.E.

Posteriormente, han existido diversas actualizaciones y desde el año de 1984 se propuso la utilización del sistema actual de calificación por caracteres lineales. (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 734-735).

### **2.7.1 Calificación Lineal en el Ecuador**

En la presidencia del Sr. Galo Plaza, uno de los precursores de la ganadería moderna en nuestro país, se creó el Control Oficial de Producción Lechera, que hasta la actualidad ha estado bajo cargo de la Asociación Holstein del Ecuador. En el año de 1948, llegó al país un técnico norteamericano llamado M. B. Nichols, quien permanece hasta el año de 1953 realizando demostraciones en cuanto a la crianza de terneras, manejo de pasturas, división de potreros, selección de ganado por sus características, sistemas de producción, entre otros (Torres, 2012. p. 11).

En el año de 1952 colaboró con el programa de Mejoramiento de Mestizaje y a partir del 10 de Enero de 1949, se empezó a obligar a que las vacas puras registradas ingresen en el Control Lechero. A su vez, el 8 de abril del año de 1952 se aprobó el reglamento para la clasificación por tipo preparado por el técnico norteamericano antes mencionado (Torres, 2012. p. 11).

En el mes de Julio de 1991, se instauró el Libro de la Raza Holstein Ecuatoriana el cual garantiza que los animales que están registrados sean de calidad óptima, alta pureza y ubicándolos en las mismas condiciones de los de pura sangre. Con el fin de estimular a ganaderos nacionales la Asociación Holstein, estableció la Medalla de Oro para animales que sobrepasen las 150000 libras de leche por vida, y, la Medalla de Plata para aquellos que produzcan más de 100000 libras. A su vez se instituyó el reconocimiento de ejemplares Puros Superiores y Mestizos superiores. En la actualidad, Holstein Ecuatoriano Superiores son aquellos animales que han cumplido con requisitos específicos de producción y tipo (Torres, 2012. p. 11).

### 2.7.2 Calificación Lineal lechera

En la actualidad se utiliza la clasificación lineal como una herramienta en la determinación de la funcionalidad de un animal, en este caso destinado hacia la producción lechera. Mediante esta calificación, se busca encontrar debilidades y fortalezas con el fin de explotarlo y corregirlas. A su vez se puede planificar un programa de apareamiento que permita corregir los defectos encontrados en la madre hacia sus futuras generaciones obteniendo mayor funcionalidad del hato e incrementando la vida productiva de los animales y, finalmente, una cría hija de una vaca con un 96% de pureza y 85 puntos en su calificación lineal, puede recibir un certificado de ser un animal puro (WHFF, 2005, p. 2).

En el Ecuador las características descriptivas lineales usadas son:

- Estructura: estatura y forma lechera. 10%
- Fortaleza lechera: profundidad del cuerpo y forma lechera. 20%
- Anca: ángulo de anca y anchura pélvica 10%
- Manos y patas: vista lateral de patas traseras, ángulo de pie y patas traseras vistas desde atrás 20%
- Ubres: ligamento delantero, ancho de la ubre, ligamento medio profundidad de la ubre, ubicación de pezones delanteros, largo de pezones y balance de la ubre 40% (A.H.F.E. 2014. p. 1).

Esta técnica, está basada en las medidas de los caracteres de tipo individual en lugar de opiniones vertidas por un observador.

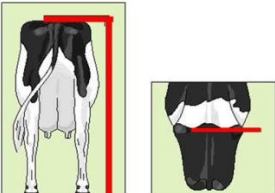
Las principales ventajas de la valoración lineal son:

- Los caracteres se valoran de forma individual.
- Los valores cubren un rango biológico.
- La variación en los caracteres es identificable (WHFF, 2005, p. 2).

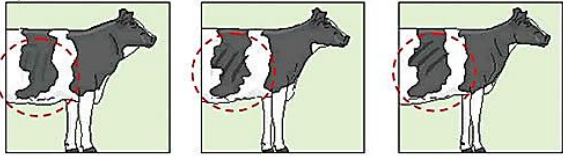
Para la valoración se han designado ciertos caracteres bien definidos y fundamentales en toda escala de valoración lineal.

### 2.7.2.1. Estructura:

- Estatura: Se la mide desde el suelo a la grupa.

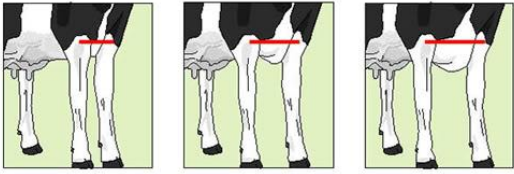
		
Apreciación	Puntaje	Rango (cm)
Baja	1	1.30
Intermedia	5	1.42
Alta	9	1.54
<p><b>Figura 17. Estatura</b></p> <p>Tomado de WHFF, 2005, p. 4.</p> <p>a. Escala de referencia: 1.30 cm. - 154 cm.; se estima que por cada 3 cm. Se incremente un punto.</p>		

- Angularidad: Al ángulo y separación de las costillas, se la combina con la calidad de hueso, evitando bastedades. No se la considera es un verdadero carácter lineal.

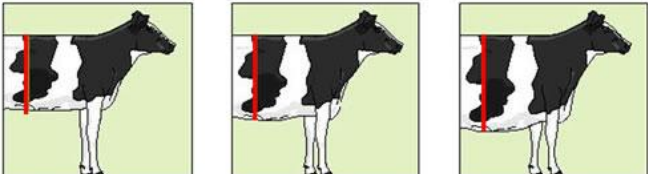
		
Apreciación	Puntaje	Rango (cm)
Tosca	1-3	-
Intermedia	4-6	-
Refinada	7-9	-
<p><b>Figura 18. Angularidad</b></p> <p>Tomado de WHFF, 2005, p. 5.</p> <p>a. Se establece la escala mediante la evaluación de los tres componentes: ángulo, apertura de costillas ,80% y calidad del hueso 20%.</p>		

### 7.2.2. Fortaleza

- Pecho: Medida entre las dos patas delanteras en su parte más alta.

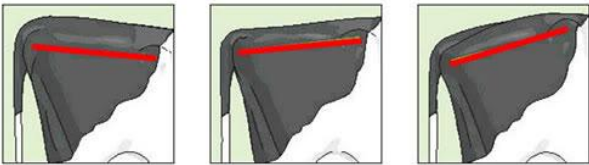
		
Apreciación	Puntaje	Rango (cm)
Estrecho	1-3	13
Intermedio	4-6	-
Ancho	7-9	29
<p><b>Figura 19. Pecho</b></p> <p>Tomado de WHFF, 2005, p. 4. a. Escala de referencia: 13 cm. – 29 cm; ganancia de un punto por cada 2 cm.</p>		

- Profundidad corporal: Distancia entre la parte más alta del dorso y la parte más baja en la última costilla.

		
Apreciación	Puntaje	Rango (cm)
Poco profundo	1-3	-
Intermedio	4-6	-
Profundo	7-9	-
<p><b>Figura 20. Profundidad corporal</b></p> <p>Tomado de WHFF, 2005, p. 5. a. Escala de referencia: apreciación óptica en relación con el equilibrio del animal.</p>		

### 2.7.2.3. Anca

- Ángulo de grupa: Es el ángulo con el cual la grupa gana o pierde altura desde los isquiones hasta los iliones.


		
Apreciación	Puntaje	Rango (cm)
Isquiones altos	1-3	-
Intermedios	4-6	-
Anca caída	7-9	-

**Figura 21. Ángulo de grupa**

Tomado de WHFF, 2005, p. 5.

a. Mide al ángulo de inclinación entre el hueso del anca y los isquiones. Un ángulo de anca inadecuado puede afectar a la reproducción y a la movilidad de la vaca

- Ancho de la grupa: Es la distancia entre las puntas de los isquiones.

		
Apreciación	Puntaje	Rango (cm)
Muy estrecha	1-3	10
Intermedia	4-6	-
Ancha	7-9	26

**Figura 22. Ancho de grupa**

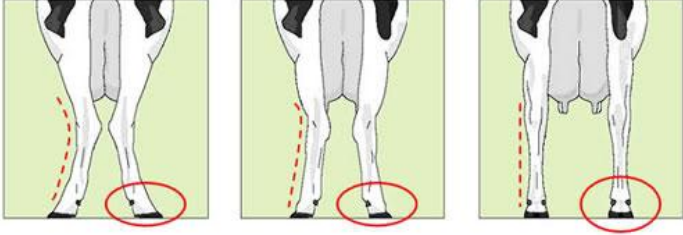
Tomado de WHFF, 2005, p. 6.

a. Escala de referencia: 10 cm - 26 cm.; al incremento de 2 cm por cada punto en ascenso.

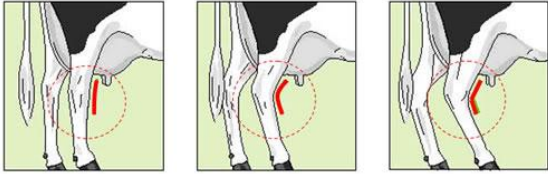


### 2.7.2.4. Patas


- Vista posterior de patas: Es la dirección que presentan las puntas de las extremidades posteriores vistas desde atrás.

		
Apreciación	Puntaje	Rango (cm)
Muy juntas	1	-
Intermedia	5	-
Paralelas	8	-
<p><b>Figura 23. Vista posterior de patas</b></p> <p>Tomado de WHFF, 2005, p. 7. a. Vista posterior del animal.</p>		

- Vista lateral de patas: Es el ángulo, visto desde una proyección lateral, formado en la parte delantera de los corvejones.

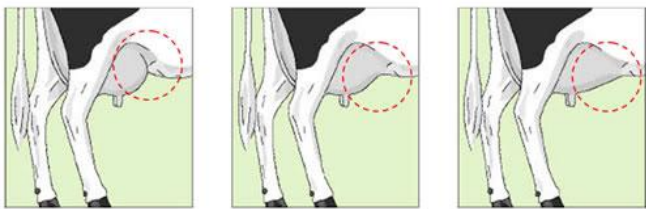
		
Apreciación	Puntaje	Angulo (°)
Rectas	1-3	160
Deseable	4-6	147
Curvadas	7-9	134
<p><b>Figura 24. Vista lateral de patas</b></p> <p>Tomado de WHFF, 2005, p. 7. a. Observación en vista lateral.</p>		

- **Ángulo podal:** Es el ángulo que forma el pie trasero al encontrarse con el piso, en la parte anterior del casco. Se recomienda su medición en el pie derecho.

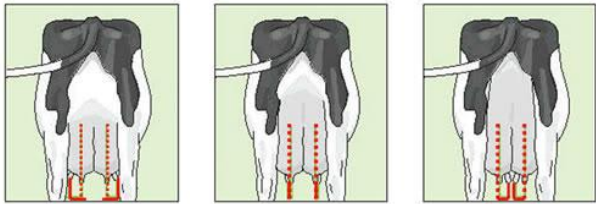
		
Apreciación	Puntaje	Angulo (°)
Ángulo pequeño	1-3	15
Intermedio	4-6	45
Grande	7-9	65
<p><b>Figura 25. Ángulo podal</b></p> <p>Tomado de WHFF, 2005, p. 7.          La escala hace referencia a: 1= 15°; 5= 45°; 9=65°. Los valores intermedios se calculan en base a los parámetros establecidos.</p>		

#### 2.7.2.5. Ubre


- **Inserción anterior:** Es la fuerza o tensión con la cual la ubre se agarra a la pared abdominal.

		
Apreciación	Puntaje	Rango (cm)
Débil y suelta	1-3	-
Intermedia y aceptable	4-6	-
Fuerte y agarrada	7-9	-
<p><b>Figura 26. Inserción anterior (ubre)</b></p> <p>Tomado de WHFF, 2005, p. 8.          a. Apreciación lateral de la ubre.</p>		

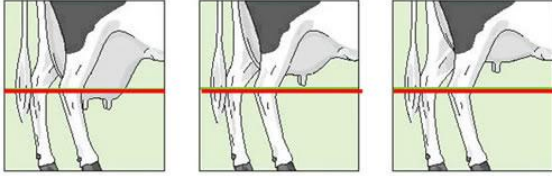
- Colocación de pezones anteriores: Es la posición en la cual los pezones más craneales, con respecto a la cabeza del animal, se encuentran respecto al centro del cuarto lechero.

		
Apreciación	Puntaje	Rango (cm)
Fuera	1-3	-
Deseable, bien centrados.	4-6	-
Muy juntos	7-9	-
<p><b>Figura 27. Colocación de pezones anteriores</b></p> <p>Tomado de WHFF, 2005, p. 8. a. Apreciación posterior de pezones.</p>		

- Longitud de pezones: Mediante la medición de los pezones anteriores.

		
Apreciación	Puntaje	Rango (cm)
Cortos	1-3	1
Deseables	4-6	5
Largos	7-9	9
<p><b>Figura 28. Longitud de pezones</b></p> <p>Tomado de WHFF, 2005, p. 9. La escala hace referencia a: 1-9; 1 cm incrementa un punto.</p>		

- Profundidad de la ubre: Es la distancia existente entre una línea imaginaria a nivel de los corvejones y la parte más baja de la ubre.

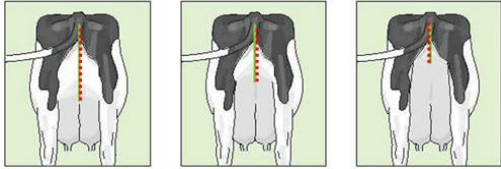
		
Apreciación	Puntaje	Rango (cm)
Por debajo del corvejón	1	-
A nivel del corvejón	2	0
Intermedia	5	-
Poco profunda	8	-

**Figura 29. Profundidad de la ubre**

Tomado de WHFF, 2005, p. 9.

a. La escala hace referencia que al nivel del corvejón se la toma como punto cero = nivel 2 a partir de esto se ganan tres puntos.

- Altura de la inserción posterior: Es la distancia entre la vulva y el nacimiento de la ubre: este está relacionado con la estatura del animal.

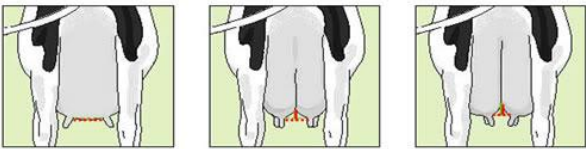
		
Apreciación	Puntaje	Rango (cm)
Muy baja	1-3	-
Intermedia	4-6	-
Alta	7-9	-

**Figura 30. Altura de la inserción posterior**

Tomado de WHFF, 2005, p. 11.

a. La escala de hace referencia a: 1-9; 1 cm incrementa un punto.

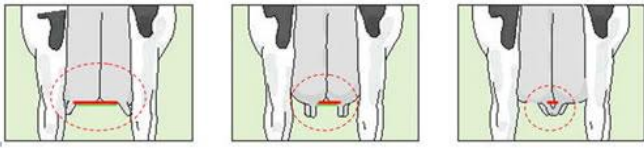
- Ligamento suspensor medio: Es la profundidad del surco medial de la ubre posterior.

		
Apreciación	Puntaje	Rango (cm)
Débil, sin divisiones definidas	1	+ 1
-	2	+0.5
Intermedia	3	+0
Alta	4	-1
-	5	-2
-	6	-3
Profunda definición	7	-4
-	8	-5
-	9	-9

**Figura 31. Ligamento suspensor medio**

Tomado de WHFF, 2005, p. 10.  
a. Vista posterior del animal.

- Pezones Posteriores: Es la posición que ocupan los pezones posteriores respecto al centro de los cuartos caudales

		
Apreciación	Puntaje	Rango (cm)
Fuera	1-2	-
Bien centrados	4	-
Dentro de los cuartos y muy juntos.	7-9	-

**Figura 32. Pezones posteriores**

Tomado de WHFF, 2005, p. 11.  
a. En este caso la escala de referencia enmarca al punto medio el 4.

### 2.7.3 Calificación Lineal cárnica

Para la calificación lineal en animales bovinos destinados para carne, se trata de evaluar tan solo los caracteres que significan un avance para mejorar determinadas características. Pueden ser diferentes las variables evaluadas para cada raza, pero existe una serie de caracteres que se evalúan de manera general denominados caracteres descriptivos lineales primarios. Aquí se toma mayor importancia a los caracteres visuales que afectan a la producción de carne (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p.286-298).

Los puntos a ser evaluados se analizan a partir de los siguientes grupos:

- Conformación Carnicera
- Desarrollo Esquelético (Tamaño)
- Capacidad Funcional (Patatas, aplomos y órganos genitales)
- Aspecto General (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 286).

Para el bovino destinado a la producción cárnica se analizan los caracteres esenciales, obtenidos a partir de la calificación de un número determinado de variables. Para analizar estas características se utiliza una escala que va de 65 a 100 puntos siendo clasificados en los siguientes rangos:

- 65-69 = pobre
- 70-74 = regular
- 75-79 = bueno
- 80-84 = más que bueno
- 85-89 = muy bueno
- 90-100 = excelente

Existen varios métodos de evaluación, inclusive la WHFF enmarca la evaluación de sementales bovinos machos dentro de la metodología de calificación lineal de animales hembras, pero en este caso, se excluye el análisis de ubres. Para la Asociación Mexicana de Criadores de Ganado existen dos escalas de puntuación.

El primer criterio se basa en la evaluación de:

**Tabla 1. Primer modelo de los criterios de evaluación según la Asociación Mexicana de Criadores de Ganado**

<b>Criterios</b>	<b>Valoración %</b>
Aparato reproductor (a)	40
Aparato locomotor (b)	30
Masas musculares (c)	20
Apariencia física y simetría (d)	10
<b>Total</b>	<b>100</b>

Tomada de La Asociación Mexicana de Criadores de Ganado, 2006, p.23.

Nota: En la tabla 1 se aprecia:

- a) En el aparato reproductor se busca que, en los machos, los testículos tengan un buen tamaño e implante, con un prepucio con buena inclinación grosor e inserción. En hembras se busca una buena implantación de ubre y vulva.
- b) En el aparato locomotor se requiere la presencia de extremidades bien aplomadas que den lugar a una armonía en el desplazamiento.
- c) Las masas musculares deben presentarse en simetría al tamaño del cuerpo mostrando: lomos fuertes, rectos y paralelos a la línea ventral, piernas llenas y profundas, costillas largas y arqueadas, cuello bien implantado y firme, paletas y hombros no prominentes.
- d) Su apariencia física y simetría dan lugar a la masculinidad o feminidad del animal, buscando en ambos sexos la presencia de animales musculados y buena armonía en sus características físicas (Asociación Mexicana de Criadores de Ganado, 2006, p.22).

El segundo criterio se basa en el estudio de:

**Tabla 2. Segundo modelo de los criterios de evaluación según la Asociación Mexicana de Criadores de Ganado**

<b>Criterios</b>	<b>Valoración %</b>
Balance y apariencia general (a)	50
Estructura (b)	20
Aspectos reproductivos (c)	20
Temperamento (d)	10
<b>Total</b>	<b>100</b>

Tomada de La Asociación Mexicana de Criadores de Ganado, 2006, p.23.

Nota:

- a) Al evaluar el balance y la apariencia general se busca encontrar una buena motricidad, línea horizontal, profundidad, masculinidad en machos, buena calidad de hueso, cuello y buen implante de la cola y el tipo de cabeza.
- b) En la estructura se busca buenos aplomos, conformación en general, músculos y capacidad torácica.
- c) En aspectos reproductivos se evalúa los testículos, su forma y apariencia.
- d) Y en temperamento se evalúa su líbido y mansedumbre (Asociación Mexicana de Criadores de Ganado, 2006, p. 23).

### **2.7.3.1. Conformación carnicera**

- Anchura anterior

Se denomina anchura anterior en vista frontal a la región del pecho y la espalda y en vista lateral al cuello. En el pecho se busca amplitud y musculosidad tomando como referencia las articulaciones escápulo-humerales. En la espalda se evalúa el desarrollo de las masas musculares que cubren la paletilla, su prolongación hacia la cruz y nacimiento del cuello. Se evalúa los músculos trapecio y tríceps. La valoración va de 1 a aquellos que son pobres y sin convexidad, 5 al nivel



intermedio y 9 a aquellas extremadamente musculosas y convexas (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 288-290).

- Anchura superior

Se evalúa la anchura y grosor de las masas musculares que se prolongan, desde el nacimiento del cuello, hasta la sexta vértebra lumbar llegando hasta la evaluación de la grupa. Se busca que la cruz muestre firmeza, gran masa muscular, el dorso, largo, sólido y ancho, gran longitud de lomos, grosor y anchura, y que estos tengan una buena unión con los músculos de la grupa.

En la grupa se evalúa la longitud y en particular la convexidad de la misma, buscando encontrar una buena conformación ósea y gran crecimiento muscular especialmente en el glúteo medio y el glúteo bíceps. Su puntuación va de 1 a 9 siendo 9 el puntaje más alto (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 288-290).

- Desarrollo posterior

Se evalúa principalmente la curvatura de la nalga, constituida por la tuberosidad isquiática y los músculos largo y vasto. En animales elegidos para el matadero o animales machos la calificación óptima es de 9, en reproductoras se busca una ligera convexidad en la curvatura de la nalga, siendo la calificación óptima 5. En el muslo se busca que éste sea ancho y profundo (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 288-290).

### **2.7.3.2. Desarrollo esquelético**

Su apreciación se basa en el análisis de la altura, longitud de la anchura y capacidad del animal. Mediante la aplicación de índices y calificación lineal (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 286).

## Alzadas

Al igual que en la calificación lineal lechera se califica por raza, siendo 1 y +9 los extremos de la puntuación, de acuerdo a los parámetros mundiales 6 y 7 es lo óptimo en cuanto al puntaje en altura. (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 286).

- Longitud total

Medida longitudinal de animal, buscando encontrar simetría entre el tercio posterior con el tercio anterior. La puntuación máxima es 9 dependiendo de las características de la raza.

- Anchura y profundidad torácica

Evalúa la región frontal del pecho, buscando encontrar ejemplares con buena amplitud mostrando la firmeza y fuerza del tercio anterior. A mayor profundidad mayor será la puntuación.

- Grupa

A mayor longitud de esta región, mayor cantidad de carne de calidad. Su longitud se determinada por la distancia del íleon al isquion. La anchura de la grupa está determinada por la distancia entre isquiones y por la distancia entre las articulaciones coxofemorales. En hembras se evalúa para la facilidad de parto.

- Circunferencia de la caña

Está situada entre la rodilla y el menudillo. Se evalúa al medir la caña en su parte media, siendo 5 el puntaje central. Cañas con menor circunferencia tendrán una calificación menor y viceversa (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 290-292).

### 2.7.3.3. Capacidad Funcional

- Testículos

Se debe tener en cuenta edad y raza de los animales (sean estos machos o hembras), su proporcionalidad al desarrollo y fortaleza de los ligamentos. En machos se observa testículos normalmente desarrollados y bien descendidos, correcta conformación anatómica (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 292).

La circunferencia escrotal es un indicador importante, ya que el tamaño está estrechamente relacionado con la cantidad y producción de espermatozoides. Es decir mientras más grandes dentro del tamaño normal son los testículos, tienen la capacidad para producir mayor cantidad de esperma y preñar con mayor facilidad.

La circunferencia escrotal ha sido categorizada según raza, peso corporal y edad, especialmente en toros de razas británicas y continentales; otras pruebas como la evaluación de la capacidad de servicio también resultan útiles en estas razas. En razas cebuinas se registra un menor peso testicular, menor circunferencia escrotal y también volumen testicular menor que razas taurinas

La circunferencia escrotal es altamente repetible y es una medida óptima para predecir el potencial productor de células espermáticas en toros (Gauber, Acosta y Repetto, 1990 p.1)

**Tabla 3. Medidas de circunferencia escrotal en bovinos**

Especie (raza)		Edad en meses			
		12-14	15-20	21-30	+30
<b><i>Bos Taurus</i> (Hereford)</b>		31	33	34	35
<b>Apreciación</b>					
<b>Excelente</b>	35 cm	37 cm	39 cm	40 cm	
<b>Buena</b>	31-34 cm	32-36 cm	33-38 cm	32- cm	
Especie (raza)		Edad en meses			
		12-18	18-30	30-36	36-48
<b><i>Bos indicus</i> (Nelore)</b>		23	25	34	35

Tomado de. Gauber, Acosta y Repetto, 1990, pp.2 y 3.

Existen tres formas escrotales presentes en toros:

- Escroto recto: poca profundidad y puede estar inclinado hacia un lado. Su apreciación es cuestionable.
- Escroto normal (más deseable): posee buena profundidad, cuello bien conformado y definido se nota la existencia de fuerza para levantar los testículos, la punta más distal del escroto no debe pasar la punta de los corvejones.
- Escroto pegado: se encuentra muy cercano al cuerpo, es poco profundo y con daño al intercambio de temperatura que requieren los testículos. No es deseable. (Boggio 2007, p.11) (Ver figura 33.)

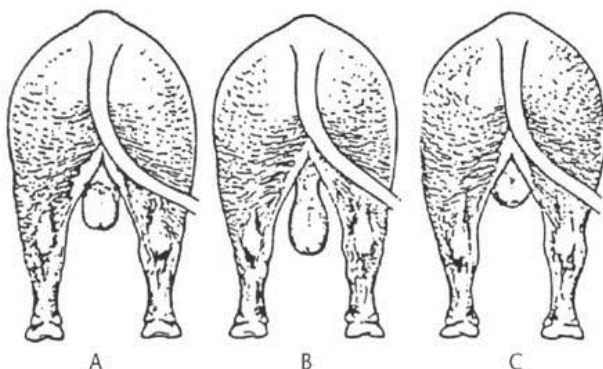


Figura 2. Tres formas escrotales comúnmente vistas en toros. Escrotos de lados rectos (A), escrotos con forma de wedge (C). Las formas A y C son menos deseables

**Figura 33. Formas escrotales encontradas en bovinos independiente de la especie**

Tomado de Mapletoft, Kastelic y Coulter, 1998, p.1.

a. La figura intermedia (B) señala la ubicación y simetría deseadas.

- Consistencia de los testículos: Se debe apreciar la solidez, firmeza y turgencia. Las alteraciones en esto pueden evidenciar problemas tanto transitorios como permanentes. Respecto a la consistencia de los testículos, se ha hecho una clasificación en cuatro categorías:
  - ✓ 1= Firmes y turgentes.
  - ✓ 2= Firmes y poco turgentes.
  - ✓ 3= Suaves
  - ✓ 4= Aguados.

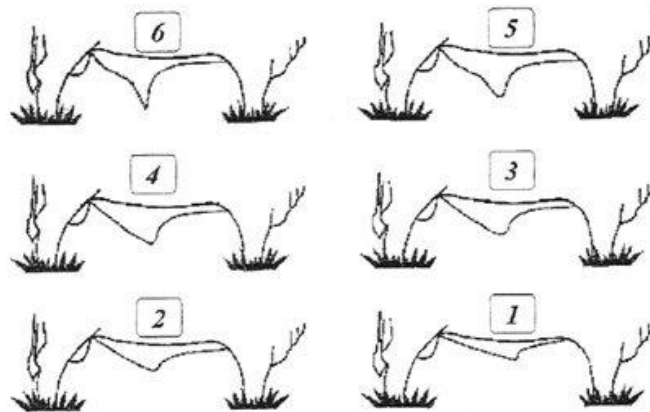
Animales que tengan una clasificación de 1 y 2, producirán semen de buena calidad aproximadamente en el 98 a 99% de los casos. Aquellos con clasificación 4 siempre producirán semen malo y deben desecharse. Los toros que se encuentren dentro de la clasificación 3, se recomienda realizar una evaluación microscópica del semen, ya que de un 50 a un

75% de estos animales producen semen de mala calidad (De la torre, 1999, p.21).

- Posición de los testículos: La posición debe ser dentro de la bolsa escrotal, deben poder tener movilidad hacia una posición dorsal, ventral y lateral, con efecto de su capacidad de termorregulación. Se debe analizar su eje de rotación en conjunto con la cola de los epidídimos. Una posición deseable es que la base de los testículos este en contacto con la cara dorsal de la base del escroto para que se adapten en conjunto con la bolsa a los mecanismos de termorregulación (Boggio 2007, p.11).

### **Tamaño y presencia del prepucio**

El prepucio es la estructura que alberga al órgano reproductor del macho de distintas especies. En bovinos, es recomendable que esté presente un nacimiento con una inclinación suave de 45 grados y con un agujero de salida, colocado en la misma posición del pene para que el mismo órgano erecto desenfunde correctamente, en línea recta con el cuerpo del toro al momento de montar las vacas. En las razas europeas el prepucio debe ser de tamaño corto y moderado. En razas cebuinas y sintéticas la recomendación es que el prepucio no separe una línea imaginaria horizontal que vaya desde las puntas de los corvejones a las rodillas. Se inspecciona forma, tamaño, pendulosidad, orificio y aglutinación de pelos prepuciales ya que estos pueden causar ulceraciones. Se debe palpar el orificio y la cavidad prepucial buscando la presencia de abscesos, cicatrices o adherencias que puedan provocar Fimosis o Parafimosis (Boggio 2007, p.8). (Ver figura 34.)



**Figura 34. Características ideales en la conformación prepucial en toros de razas europeas y cebuinas.**

Tomado de Roca, 2011, p. 1.

- a. La figura número 3 señala una posición ideal. Las gráficas 1, 2, 4 y 5 sus desviaciones menos deseables.

- Extremidades anteriores

Vistas de frente se busca la verticalidad al igual que si fuesen vistas lateralmente. La dirección que se busca es la verticalidad, direcciones como cuando la rodilla se dirige hacia atrás se denominan trascorvo y cuando está dirigida hacia delante corvo (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 293).

- Extremidades posteriores

En esta zona se busca verticalidad amplitud y ausencia de taras. La puntuación máxima es de 9 al igual que en las extremidades anteriores, vistas lateralmente se busca dirección. Mientras más oblicua sea la grupa la pierna será más inclinada y si la grupa es más horizontal esta será más recta (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 293).

- Talones

Se evalúa el ángulo podal, un pie deseable puntuará el máximo mientras que aquellos que presenten fallas van perdiendo puntos. El buen aplomo del animal se ve reflejado en una buena soltura al moverse por grandes distancias y mediante ello buscar alimento y en el caso de los machos buscar a las hembras en celo. Los aplomos pueden ser normales o defectuosos. Los aplomos normales, no presentan ninguna anomalía, de modo que sostienen con el mínimo esfuerzo y máxima solidez el cuerpo del animal permitiendo que los movimientos de progresión se realicen dentro de las condiciones más favorables. Los aplomos defectuosos son desviaciones en uno u otro sentido, en regiones, por separado o en conjunto, que dificultan generalmente el desplazamiento del animal y pueden acarrear problemas clínicos y/o de producción (Bavera, 2003, p.1).

#### **2.7.3.4. Estructura y aspecto racial**

Se busca una correcta armonía entre los distintos puntos topográficos del animal, comparándolos con el idóneo de su raza. Para la valoración racial se debe tomar en cuenta su edad y estado fisiológico. Se representan en escalas de acuerdo al idónea de su raza valorada de 1 a 10 (Sociedad Española de Zooetnólogos, 2009, p. 295).

#### **2.7.4 Características para la selección de reproductores machos**

Para la selección del reproductor se deben seguir distintos parámetros en los cuales se evalúe tanto las características cualitativas como cuantitativas, las cuales son heredadas de padres a hijos y pueden o no ser apreciadas a simple vista. Las características más importantes al momento de elegir un toro para la reproducción en al área cárnica y lechera son:

- Examen físico. (Ver Anexo 3. Figuras 72-82)
  - Reseña del establecimiento
  - Examen general a corral
  - Examen individual
- Estudio de enfermedades infecciosas



- Exámenes complementarios
- Examen funcional
  - Evaluación del comportamiento sexual
- Examen seminal
- Registros (DEPs) (Boggio, 2007, p.2).

Debe existir la presencia de un registro, el cual contenga los valores sobre las distintas evaluaciones tanto genéticas como físicas del ejemplar en estudio y sus ancestros. En especial se busca la presencia de los DEP's (Diferencias Esperadas de la Progenie).

Al realizar el examen físico y clínico del animal debe presentar características propias para cada raza bovina y un estado de salud apto (ver anexo 3).

Dentro de los exámenes a realizarse se debe tomar en cuenta el área física, reproductiva y la evaluación seminal (Boggio 2007, p.4).

La evaluación del área reproductiva se la realiza de acuerdo a lo expuesto anteriormente en el título: Capacidad Funcional.

## **2.8. Conservación de Recursos Zoogenéticos**

En la actualidad existe gran atención hacia planes de conservación de especies en peligro de extinción, particularmente de especies salvajes, dejando a un lado las especies domésticas que debido a factores ligados a la intensificación de la producción han venido a ser descuidadas. Para la FAO (2007) la conservación de los recursos zoogenéticos es un pilar fundamental en cuanto a la estabilidad agraria y ganadera a nivel mundial, se menciona la importancia de evitar la erosión genética de especies domésticas para así mantener la seguridad alimentaria a nivel mundial (FAO, 2007, p.5).

A partir del año 1990 la FAO, puso en marcha un plan mediante el cual se presenta la ordenación sostenible de los recursos zoogenéticos a nivel mundial. En el año de 1993 se inició con este proyecto y a partir de año 2001 la FAO pide a los países participantes, informes acerca de su diversidad genética en animales domésticos, mostrando su insustituible contribución al medio, pero así

mismo su importante erosión tanto en países desarrollados como aquellos en vías de desarrollo (FAO, 2007, p.5).

A nivel mundial existen muchas razas en peligro de extinción como otras que son vulnerables. Las principales razones para el establecimiento de planes de conservación son de origen histórico, material genético insustituible, económicas, producciones y productos de buena calidad y cantidad ecológicas, aprovechamiento del medio y recursos y previsión de necesidades futuras (Sañudo, 2011, p.5).

En la declaración de Interlaken-Suiza, firmada en el año 2007 se proponen distintas medidas por medio de las cuales, se pueda disminuir la desaparición indiscriminada de recursos zoogenéticos. Como parte de los resultados obtenidos de la firma de este convenio se propone la realización de un plan estratégico que consta de tres distintas partes: el fundamento del plan de acción mundial sobre los recursos zoogenéticos, las prioridades estratégicas para la acción, la aplicación y la financiación.

La importancia en la conservación, da como resultado los fundamentos sobre los cuales está basado este proyecto. En éste se destaca la importancia de la ganadería y agricultura en la continuidad de la especie humana y las mantiene como puntos prioritarios para su conservación y utilización sostenible. Estos factores son de gran importancia para la humanidad, ya que mediante esta conservación se mantendrá la seguridad alimentaria.

La diversidad genética no solo se define como la variabilidad de razas existentes en el globo y sus subproductos, sino también, la capacidad de estos individuos de adaptarse a medios en los cuales las características ambientales sean inhóspitas. A su vez la diversidad de recursos zoogenéticos ha contribuido de manera importante en la economía mundial.

Es importante recalcar que un 70% de las poblaciones pobres existentes en el mundo dependen de la ganadería como principal fuente de ingresos. La adaptabilidad de estos recursos zoogenéticos a condiciones medioambientales

extremas, ha sido la principal causa para que el hombre pueda colonizar estas regiones y poder sobrevivir en ellas especialmente en zonas donde la posibilidad de crear cultivos agrícolas es casi inexistente (FAO, 2007, p.7)

## Capítulo III

### 3. Materiales y Métodos

#### 3.1. Materiales

##### 3.1.1. *Materiales de oficina*

- 1 Computadora portátil.
- 2 Esferográficos.
- 1 Cuaderno de campo.
- 1 Tinta correctora.
- 1 Impresora.
- 1 Calculadora.

##### 3.1.2. *Materiales de campo*

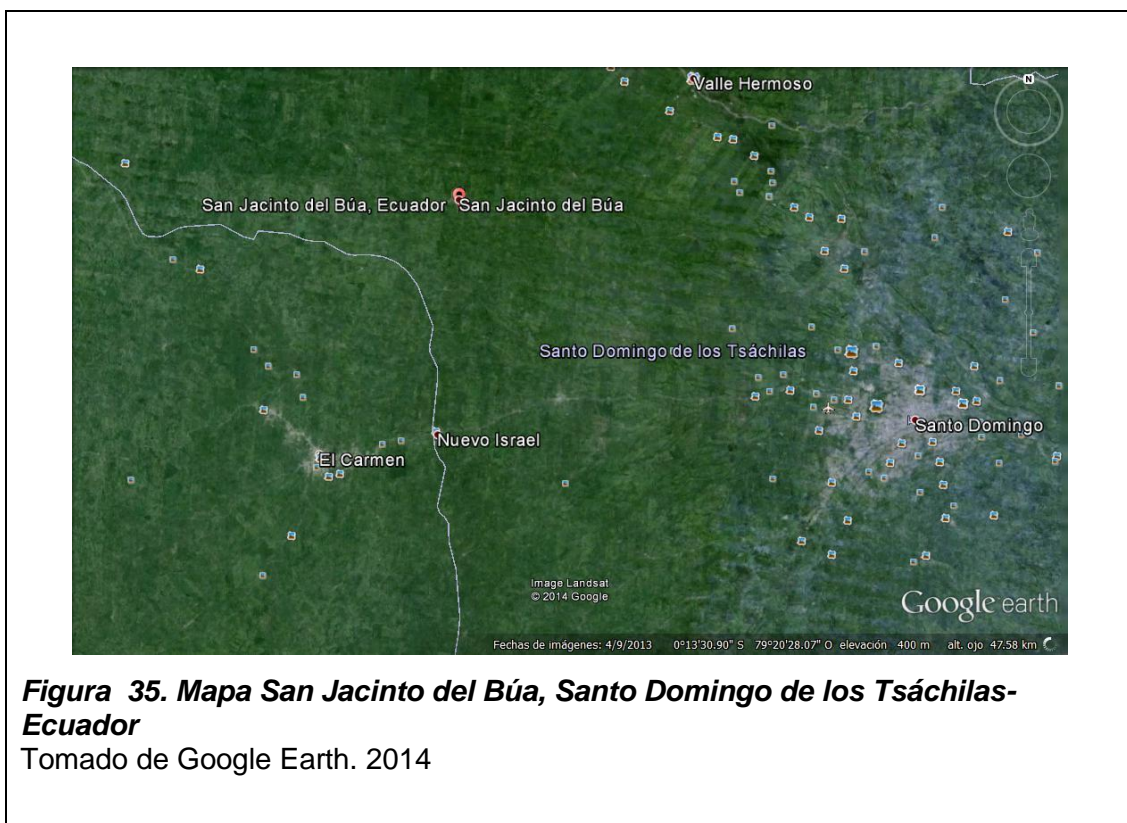
- Cámara fotográfica digital.
- Vehículo
- Reloj
- Ropa impermeable
- Botas.
- Guantes de examinación.
- Gorra.
- 2 Sogas de tres metros c/u.
- 1 Nariguera.
- 1 Balanza de ganado 3000 kg.
- 2 Bastones bovinométricos artesanales (tubo PVC  $\frac{3}{4}$ )
- Cinta Métrica

## 3.2. Metodología

### 3.2.1. Ubicación Geográfica:

La investigación se llevó a cabo en una propiedad especializada en la cría de bovinos enanos ubicada en el recinto San Pablo de Chila, parroquia San Jacinto de Búa del cantón Santo Domingo, Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas. La extensión total de la propiedad es de 25 hectáreas de las cuales 18 están dedicadas a la ganadería. La zona se encuentra a 25 km de la ciudad de Santo Domingo entrando por el km 9 de la carretera a Chone hacia el lado derecho de la vía. El clima de la zona es cálido y húmedo con temperaturas que fluctúan entre los 23 a 27°C y una altitud promedio de 284 metros sobre el nivel del mar, siendo una zona caracterizada por su producción agrícola y ganadera. (GAD, San Jacinto del Búa, 2014, p.1)

En la propiedad existen 54 animales de los cuales 45 son de tipo enano, el resto de raza Jersey. La principal actividad económica es la producción de leche cruda y la venta de los animales con fines ornamentales.



### 3.2.2. Sistema de producción

La propiedad se encuentra manejada bajo un sistema de producción semi-intensivo, en la cual los animales se manejan bajo pastoreo y a su vez reciben sobrealimento. El pasto predominante en el sector es de la familia de las *Brachiarias* y el sobrealimento se basa en una mezcla casera, sin ningún análisis bromatológico, cuyos productos son a base pelusa de maíz, palmiste, afrechillo de trigo y sales minerales. (Ver tabla 4.)

**Tabla 4. Tabla de subproductos utilizada en la dieta de los animales presentes en la propiedad**

<b>Ingrediente</b>	<b>Cantidad en kg</b>
Pelusa de maíz	130
Palmiste	68
Afrechillo de trigo	40
Sales minerales	45
<b>Total</b>	<b>283</b>

Nota. La administración de las raciones se realiza en un aproximado de 260 gramos día por animal. Cabe recalcar que se la realiza en un solo comedero para todos, siendo difícil la determinación exacta de la cantidad ingerida. Esta mezcla dura un mes aproximadamente.

La separación de la madre se lo realiza 8 horas después del parto, manteniendo a la cría con la madre solo hasta que esta haya ingerido la mayor cantidad de calostro.

La lactancia dura 60 días, en los cuales los terneros reciben alrededor de 2 litros de leche al día. A la par se les suministra heno seco a voluntad y una ración balanceada comercial en razón de 500 gramos al día.

En el proceso de cría de terneros y terneras se manejan cunas independientes para los animales dependiendo de la edad y el peso de los mismos, para de esta manera realizar los ajustes alimenticios necesarios.

### 3.2.3. Plan sanitario

En cuanto al plan sanitario, se maneja un calendario vacunal sumamente simple y con un fundamento poco tecnificado. Este se ve ayudado por el calendario de vacunación provisto por Agrocalidad – Ecuador. De igual manera se manejan protocolos de desparasitación, desinfección de ombligos a animales recién nacidos, entre otros. En la siguiente tabla se observa el esquema de vacunación y desparasitación utilizado en la explotación.

**Tabla 5. Calendario de Vacunación y Desparasitación**

Vacuna	Periodo	Desparasitación	Periodo
Neumoenteritis	RN a los 8 días	RN al mes amplio espectro	30 y a los 45 días para coccidiosis
Triple	Semestral (todos)	Terneros	4-7-10 meses
Aftosa	Semestral (todos)	Animales adultos	Tres veces al año
Brucelosis	Anual (RB 51)		

**Nota.** La desparasitación puede variar en función a la ocurrencia de patologías relacionadas a parasitosis.

### 3.2.4. Reproducción

La reproducción de los animales se da bajo la monta directa de los reproductores existentes en la hacienda, manejado de tal forma que no exista consanguinidad entre ninguno de los animales utilizados, ya que hace algunos años existieron problemas genéticos por la falta de control en este aspecto. Se llevan registros de las montas y partos por cada uno de los animales. En cuanto a la genética utilizada, se manejan dos líneas de bovinos enanos, carne y leche, debido a que los antecesores de estos animales fueron de dichas características respectivamente. En la actualidad se ha utilizado ganado Jersey

para refrescar las líneas genéticas, haciendo montas con el reproductor de características enanas en vacas de esta raza.

El promedio anual de partos está entre 12 a 15 partos aproximadamente, de un total de 20 hembras que normalmente están en el reño. Las crías se venden incluso antes del destete como mascotas.

### 3.2.5. Unidad Experimental

Los 45 animales presentes en el predio se dividen en los siguientes grupos:

**Tabla 6. Categorización de los animales presentes**

<b>Categoría</b>	<b>Número de animales</b>
Terneros	5
Terneras	4
Vacónas	6
Vacas	27
Toros	3
<b>Total</b>	<b>45</b>
<b>Animales presentes en Registro (datos desde los 0 días hasta el año de edad)</b>	
<b>Machos</b>	<b>Hembras</b>
7	9

Para el mejor manejo de la investigación se divide al total de animales hembras en tres grupos. Para la toma de medidas se eligen hembras adultas a partir de los tres años de vida en adelante y con características similares para no sesgar la información.

Para la creación de estos tres grupos se toma en cuenta la edad de los animales con el fin de establecer grupos homogéneos:

- Grupo A: animales desde los 36 hasta los 48 meses de edad.
- Grupo B: animales desde los 49 hasta los 84 meses de edad.
- Grupo C: animales desde los 85 meses en adelante



Esta división da la siguiente distribución por grupos:

**Tabla 7. Grupos de hembras adultas separados por edades.**

<b>Grupo (clave)</b>	<b>Edad comprendida</b>	<b>Número de animales</b>
<b>A</b>	36 hasta los 48	12
<b>B</b>	49 hasta los 84	8
<b>C</b>	85 meses en adelante	7
<b>Total</b>		<b>27</b>

Al existir solo tres machos en la explotación su análisis es individual.

Para la ganancia de peso hasta el año de edad, se utilizan los datos tomados de 9 animales presentes, 5 machos y 4 hembras y 16 animales presentes en registro, 7 machos y 9 hembras siendo en total: 12 machos y 13 hembras.

### **3.2.5. Metodología Caracterización Fenotípica**

#### **Sistemática de Baron**

Los animales en estudio, pertenecen a un grupo de bovinos enanos que representan la población total en el predio a evaluarse. Su propietario informa que adquirió unos pocos hace algunos años y su número ha aumentado. Su procedencia era mexicana, se desconocen más datos de los mismos. Para la caracterización fenotípica las observaciones se realizaron bajo la sistemática de Baron que se rige según el análisis de las siguientes coordenadas étnicas:

- Peso
- Perfil
- Proporciones
- Características Fanerópticas

Estas características se toman de la observación in situ y registros de los animales.

- Energéticas
- Pesos al nacimiento.
- Producción lechera: Producción de leche en las últimas dos lactancias y proyección de Más Probable Capacidad de Producción (MPCP).
- Parámetros Reproductivos: edad al primer parto, vida útil reproductiva, intervalo entre partos.

### **3.2.7. Obtención de Medidas Zoométricas**

Este tipo de medidas fueron tomadas con el animal en posición de estación forzada, apoyando sus cuatro miembros al piso buscando obtener un rectángulo equilibrado. Se determinó el estado fisiológico del animal entre vacías, preñadas y su estado de carnes. Para las medidas se utilizó un bastón zoométrico realizado en tubo PVC (+- 5m) y una cinta métrica (+-5mm). (Ver Anexo 2. Figuras 69 y 70)

Se realizaron dos mediciones para evitar cometer errores.

Los puntos topográficos y medidas analizadas se escogieron a partir de la utilidad de los mismos en el cálculo de los índices seleccionados, a su vez se reconocieron los puntos más comunes en contraste con estudios previos.

- Longitud occípito-coccígea
- Longitud ilioisquática
- Longitud codo cruz
- Longitud de pezones anteriores
- Longitud de pezones posteriores
- Longitud cefálica total
- Ancho de la cabeza
- Ancho de tórax
- Anchura interilíaca
- Ancho del pecho
- Alzada a la cruz
- Alzada a la grupa
- Alto del tórax
- Perímetro torácico
- Perímetro de la caña anterior
- Perímetro máximo del carpo

### **3.2.8. Índices zoométricos**

Los índices evaluados son aquellos de interés etnológico productivo o funcional que se utilizan para determinar la aptitud del individuo: carne o leche. A continuación se detallan los índices:

#### **3.2.8.1. Índices de interés etnológico**

- Índice cefálico
- Índice corporal
- Índice torácico
- Índice dáctilo costal

#### **3.2.8.2. Índices de interés productivo**

Se los formula con la utilización de ciertas medidas zoométricas.

- Índice de profundidad relativa del tórax
- Índice dáctilo -torácico
- Índice de compacticidad
- Índice pelviano longitudinal
- Índice pelviano transversal

### **3.3. Evaluación Estadística**

Para la evaluación estadística se utiliza estadística descriptiva obteniendo valores como: media, mediana, moda, mínima, máxima, desviación estándar y coeficiente de variación.

Con estos datos se establecen rangos y determinan grupos. A su vez se obtendrán los valores promedio para posteriormente ser comparados entre sí. Es necesario saber los valores mínimos y máximos para cada variable

Se utiliza estadística inferencial como:

- ADEVA y Tukkey

Con el ADEVA se determina la existencia de diferencias significativas entre grupos y mediante el test Tukey se determina qué grupo es el mayor y qué grupo es el menor con respecto a sus medias. Los dos procedimientos se realizan con el 95% de confiabilidad.

El programa estadístico utilizado es: InfoStat/Estudiantil 2002

Para las proyecciones lácteas se utiliza el cálculo de Más Probable Capacidad de Producción (MPCP).

Su fórmula es: MPCP:  $X_h + nr(X_i - X_h)$

$X_h$ : Media del hato para la característica en cuestión.

$X_i$ : Media de cada vaca para la característica en cuestión.

$n$ : Número de partos.

$r$ : Respetabilidad de la característica (Cabezas, 2010, p.34).

Para el ajuste a 305 días se utiliza la siguiente fórmula:

Registro Ajustado: (Producción Acumulada)\*(Ajuste Días de Lactancia)\* (Ajuste de edad) (Castillo, s.f., p.9)

### **3.4. Calificación Lineal ganado lechero**

Para la calificación lineal del ganado lechero se ha elegido la metodología presentada por la World Holstein Friesian Federation (WHFF), ya que esta presenta la tabla de evaluación más completa y con mayor información, a su vez distintos jueces nacionales la recomiendan como un punto de partida.

Aquí se presentan los puntos más habituales para una correcta calificación lineal en bovinos de leche. Se realizaron modificaciones a la tabla con el fin de no penalizar a los animales en cuanto a sus características únicas. Según la Asociación Holstein del Ecuador para la calificación de animales puros se

realiza dos mediciones la primera se la hace en animales de primer parto y con 60 días de lactancia y en posterior la calificación definitiva o permanente la reciben animales de tercer parto o 5 años de edad (AHFE 2000). En este caso al tener una cantidad de animales tan reducida y gran heterogeneidad en sus edades se realizará una sola calificación al total de animales.

### **3.5. Calificación Lineal ganado carne**

Para la evaluación lineal cárnica se realizó un modelo basado en la escala de puntaje presentada por la WHFF para la calificación de animales lecheros pero con la evaluación de aptitudes cárnicas sugeridas por la metodología de calificación lineal y selección de animales según el segundo criterio presentado por la Asociación Mexicana de Criadores de Ganado de Carne. En la selección de animales con aptitud cárnica los criterios de selección mundial son similares, estos solo difieren por aspectos raciales, pero en general se busca una conformación en forma de barril y aspectos reproductivos. Mediante estas directrices se formuló un esquema de puntuación, el cual contempla lo siguiente:

- Balance y apariencia general 50%
  - Vista frontal del pecho y espalda 10%
  - Vista lateral del cuello 10%
  - Anchura y grosor de masas musculares 10%
  - Longitud de la grupa 10%
  - Desarrollo posterior 10%
- Estructura %20
  - Apreciación de altura, longitud, anchuras y capacidad del animal 10%
  - Aplomos y patas 10%
- Aspectos reproductivos %20
  - Testículos 20%
- Temperamento 10%

Las características que se ponen en manifiesto abarcan los principales requerimientos que se evalúan al momento de calificar animales de distintas razas cárnicas, no se realiza la comparación con las razas mexicanas, pero se utiliza su nivel de puntuación.

### **3.6. Selección de Reproductores**

Para la selección de reproductores se realizó una adaptación del esquema de evaluación presentado por la WHFF de calificación lineal en animales lecheros. Por tratarse de animales machos se eliminó la evaluación de la ubre y se la reemplazo por la evaluación de la cabeza. La evaluación se realizó bajo las directrices presentadas por presentadas por Boggio y CONARGEN para la selección de reproductores (Boggio, 2007, p.8).

## Capítulo IV

### 4. Resultados y discusiones

#### 4.1. Zoometría

##### 4.1.1. Resumen General Animales hasta los 48 meses de edad.

En la tabla 8 se aprecian los valores de promedio, mínimo (Min), máximo (Max), mediana, moda, desviación estándar y coeficiente de variación para el grupo A, compuesto por animales hasta los 48 meses de edad. (Ver diferencias con grupos sin categorizar en anexo 1)

**Tabla 8. Resumen de medidas zoométricas de los animales hasta los 48 meses de edad.**

Hembras reproductoras hasta los 48 meses de edad (Grupo A) (medidas en cm)							
Variable	Promedio	Mín	Máx	Mediana	Moda	DesVest	CV
Longitud de caña	17,42	16	19	17,5	18	0,86	0,05
Longitud cefálica total	47,5	45	19	47	46	1,98	0,04
Longitud Occípito-Coccígea	131,5	127	136	130,5	130	2,84	0,02
Longitud Ilio-isquiática	34,42	30	41	34	34	2,6	0,08
Longitud codo cruz	47,92	46	52	47	47	1,89	0,04
Longitud de antebrazo	33,25	32	36	32,5	32	1,48	0,04
Longitud de brazo	70,63	67	73	70,5	70	1,73	0,02
Longitud de pezones anteriores	5,08	4	9	5	5	1,32	0,26
Longitud de pezones posteriores	4,58	4	7	4	4	0,86	0,19
Ancho de la cabeza	20,08	17	23	20	22	1,85	0,09
Ancho del tórax	37,33	34	42	37	38	2,29	0,06
Anchura interilíaca	40,83	37	45	41	39	2,58	0,06
Anchura de la caña	6,66	5	8	6,7	6	0,82	0,12
Ancho del pecho	21,58	20	24	22	22	1,04	0,05
Alzada a la cruz	108,5	105	116	107	107	3,4	0,03
Alzada a la grupa	109,33	106	118	108	222	3,7	0,03
Alzada al dorso	55	53	58	55	55	1,63	0,03
Alto del tórax	53,5	50	58	53,5	54	2,40	0,04
Perímetro torácico	165,83	160	175	165	160	5,30	0,03
Perímetro de la caña anterior	15,5	14	17	15	15	0,87	0,06
Perímetro máximo del carpo	18,08	14	23	18	16	2,47	0,14

#### 4.1.2. Resumen General Animales desde los 49 meses de edad hasta los 84 meses.

En la tabla 9 se aprecian los valores de promedio, mínimo, máximo, mediana, moda, desviación estándar y coeficiente de variación para el grupo B, compuesto por animales desde los 49 meses de edad hasta los 84 meses.

**Tabla 9. Resumen de medidas zoométricas de los animales desde los 49 meses de edad hasta los 84 meses.**

Hembras desde los 49 hasta 84 meses de edad (Grupo B) (Medidas en cm)							
Variable	Promedio	Mín	Máx	Mediana	Moda	DesVest	CV
Longitud de caña	18,3	15,0	20,0	20,0	19,00	1,48	0,08
Longitud cefálica total	48,1	46,0	51,0	51,0	48,00	1,64	0,03
Longitud Occípito-Coccígea	133,1	128,0	139,0	139,0	134,00	3,64	0,03
Longitud Ilio-isquiática	34,1	30,0	37,0	37,0	35,00	2,21	0,06
Longitud codo cruz	51,4	46,0	57,0	57,0	51,00	3,25	0,06
Longitud de antebrazo	33,25	32	36	32,5	32	1,48	0,04
Longitud de brazo	70,63	67	73	70,5	70	1,73	0,02
Longitud de pezones anteriores	5,13	4	9	5	5	1,54	0,3
Longitud de pezones posteriores	4,5	4	7	4	4	1	0,22
Ancho de la cabeza	19,91	17	23	20	22	1,83	0,09
Ancho del tórax	39,14	32	42	40	40	3,31	0,08
Anchura interiliaca	41	37	45	42	43	2,63	0,06
Anchura de la caña	6,64	5	8	6,5	6	0,86	0,13
Ancho del pecho	21,64	20	24	22	22	1,07	0,05
Alzada a la cruz	108,5	105	116	107	107	3,4	0,03
Alzada a la grupa	109,33	106	118	108	106	3,7	0,03
Alzada al dorso	55	53	58	55	55	1,63	0,03
Alto del tórax	53,14	50	57	53	50	2,7	0,05
Perímetro torácico	165,28	159	175	165	161	5,25	0,03
Perímetro de la caña anterior	16	14	17	16	17	1,07	0,07
Perímetro máximo del carpo	20,14	17	28	18	17	3,64	0,18



#### **4.1.3. Resumen General Animales desde los 85 meses de edad en adelante.**

En la tabla 10 se aprecian los valores de promedio, mínimo, máximo, mediana, moda, desviación estándar y coeficiente de variación para el grupo C, compuesto por animales desde los 85 meses de edad en adelante.

**Tabla 10. Resumen de las medidas zoométricas de animales desde los 85 meses en adelante.**

<b>Hembras de 85 meses en adelante (GRUPO C) ( Medidas en cm)</b>							
<b>VARIABLE</b>	<b>Promedio</b>	<b>Mín</b>	<b>Max</b>	<b>Mediana</b>	<b>Moda</b>	<b>DesVest</b>	<b>CV</b>
Longitud de caña	19,63	17	21	20	20	1,2	0,06
Longitud cefálica total	48,14	46	55	46	46	3,1	0,07
Longitud Occípito-Coccígea	135,57	130	142	135	135	3,8	0,03
Longitud Ilio-isquiática	35,57	32	39	36	36	2,5	0,07
Longitud codo cruz	53,43	47	58	54	54	3,5	0,06
Longitud de antebrazo	34,86	31	38	35	34	2	0,06
Longitud de brazo	71,14	68	73	72	72	1,6	0,02
Longitud de pezones anteriores	6,57	4	9	7	4	1,8	0,28
Longitud de pezones posteriores	6,14	4	7	7	7	1,1	0,18
Ancho de la cabeza	19,43	17	22	20	20	1,5	0,08
Ancho del tórax	38,37	31	44	39,5	40	3,36	0,09
Anchura interilíaca	40,71	31	46	43	46	5,2	0,13
Anchura de la caña	6,13	4	7	7	7	1	0,17
Ancho del pecho	20,29	17	23	21	21	1,7	0,09
Alzada a la cruz	107,29	104	110	108	109	2,1	0,02
Alzada a la grupa	108,14	106	111	109	109	1,7	0,02
Alzada al dorso	54,57	50	57	55	55	2,3	0,04
Alto del tórax	53,25	49	60	52	52	3,3	0,06
Perímetro torácico	169,25	162	174	170	170	3,99	0,02
Perímetro de la caña anterior	18,37	14	21	19	19	1,99	0,1
Perímetro máximo del carpo	22,5	17	33	22	22	4,52	0,2

#### 4.1.4. Comparación entre CV de los tres grupos

Tabla 11. Comparación entre el CV de los tres grupos

Cuadro comparativo entre los CV de los tres grupos (A,B,C)				
Variable	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Orden descendente
Longitud de caña	0,05	0,08	0,06	B,C,A
Longitud cefálica total	0,04	0,03	0,07	C,A,B
Longitud Occipito-Coccigea	0,02	0,03	0,03	B,C,A
Longitud Ilio.isquiatica	0,08	0,06	0,07	A,C,B
Longitud codo cruz	0,04	0,06	0,06	B,C,A
Longitud de ante brazo	0,04	0,04	0,06	B,C,A
Longitud de brazo	0,02	0,02	0,02	B=C=A
Longitud de pezones anteriores	0,26	0,3	0,28	B,C,A
Longitud de pezones posteriores	0,19	0,22	0,18	B,A,C
Ancho de la cabeza	0,09	0,09	0,08	B=A,C
Ancho del tórax	0,06	0,08	0,09	C,B,A
Anchura interiliaca	0,06	0,06	0,13	C,B=A
Anchura de la caña	0,12	0,13	0,17	C,B,A
Ancho del pecho	0,05	0,05	0,09	C,B=A
Alzada a la cruz	0,03	0,03	0,02	B=A,C
Alzada a la grupa	0,03	0,03	0,02	B=A,C
Alzada al dorso	0,03	0,03	0,04	C,B=A
Alto del tórax	0,04	0,05	0,06	C,B,A
Perímetro torácico	0,03	0,03	0,02	B=A,C
Perímetro de la caña anterior	0,06	0,07	0,1	C,B,A
Perímetro máximo del carpo	0,14	0,18	0,2	C,B,A
	Porcentaje de ocurrencia con mayor homogeneidad		% A	66,66
			%B	9,52
			%C	23,8

Nota: En esta tabla se aprecia el coeficiente de varianza para cada una de las variables comparadas entre los tres grupos. En orden descendente se presentan de mayor a menor el grado de variabilidad para cada grupo. Se muestra que en el 66% de las variables el grupo A tiene un menor grado de variabilidad, siendo grupos más homogéneos en sus medidas, seguidos del grupo C y finalmente del grupo B.

#### 4.1.5. Longitudes

##### 4.1.5.1. Longitud de Caña

En la tabla 12 y 13 se aprecia el valor de longitud de caña Factor comprobado ( $F_c$ ) mayor al  $F$  tabular para 2 grados de libertad (gl) con un nivel de significancia del 5% lo que implica que si existe diferencia significativa entre tratamientos presentando un valor  $p \leq 0.05$ . Mediante el test Tukey al 5% se determinan tres grupos A, AB y B mostrando que los datos del grupo A tienen relación con el grupo B, pero no con el grupo C. Este se encuentra en relación al grupo B más no al grupo A.

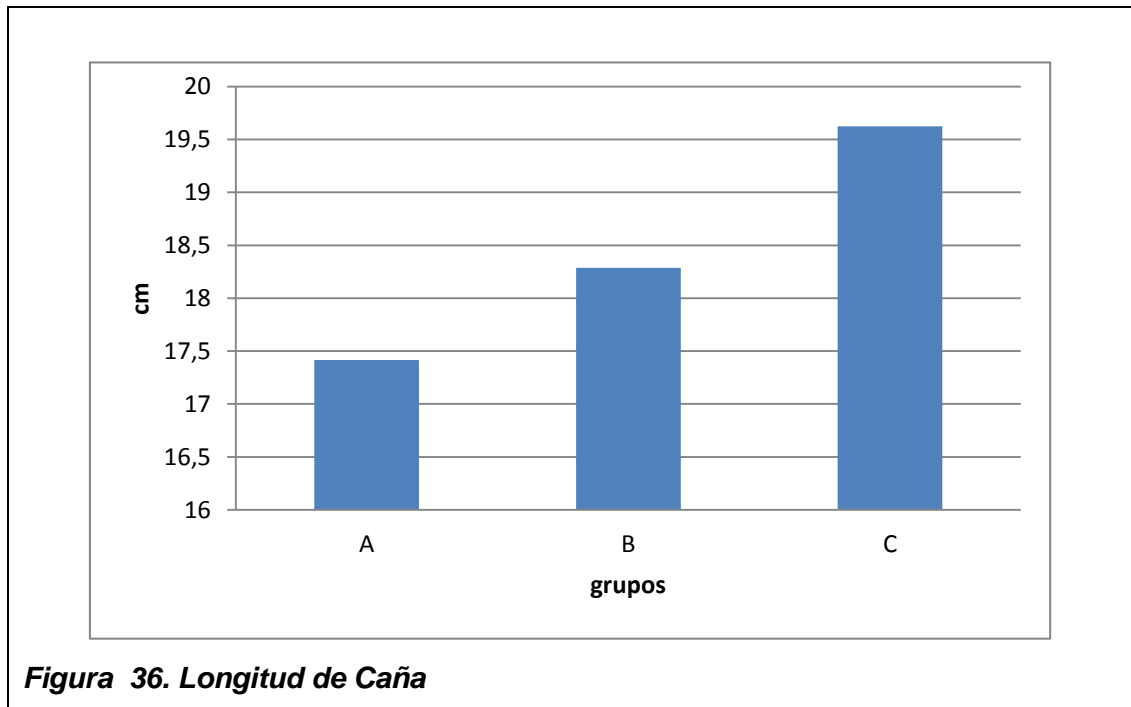
**Tabla 12. ADEVA longitud de Caña**

Fuente de Variabilidad	SC	g.l.	CM	$F_c$	Valor p	Valor crítico para F
<b>Total</b>	59.63	26				
<b>Tratamientos</b>	23.41	2	11.70	7.76	0.0025	2.92
<b>Error</b>	36.22	24	1.51			

**Tabla 13. Medias Longitud de caña**

Longitud de Caña $p \leq 0.05$				
Grupo a Media	Grupo b Media	Grupo c Media	Valor p	Tukey 0.05
17.42	18.29	19.63	0.0025	A/AB/B

En la figura 36 se aprecia las relaciones mediante una gráfica de barras entre las medias de los tres grupos antes mencionados. Pudiendo observar el comportamiento en cuanto a longitud de caña en función del tiempo. Los animales del grupo A son adultos de tercera generación versus los del grupo C que son animales de primera generación.



#### 4.1.5.2. Longitud Cefálica Total

En la tabla número 14 y 15 se aprecia el valor de longitud cefálica total  $F_C$  es  $<$  que  $F$  tabular para 2 grados de libertad (gl) con un nivel de significancia del 5% implicando que no existe diferencia significativa entre tratamientos presentando un valor  $p \geq 0.05$ . Mediante el test Tukey al 5% se determina que los tres grupos A, B y C tienen relación entre sí, mostrando una estrecha relación entre sus medias. Según la National Research Council NRC (1991, p.27) dentro de los animales enanos se consideran los bovinos criollos latinoamericanos, dando libertad para utilizar datos de estos para ser guía en la comparación. La media obtenida para esta variable es de 47.97 cm la cual es mayor a la media encontrada por Fuentes (2011, p.2) en animales criollos mexicanos de 45 cm. Los resultados encontrados muestran que la longitud de cara de los individuos se encuentra dentro de parámetros similares, a su vez los animales analizados por Fuentes tenían un tamaño y peso muy similar a los encontrados en este estudio con un promedio de peso de 132.53 kg.

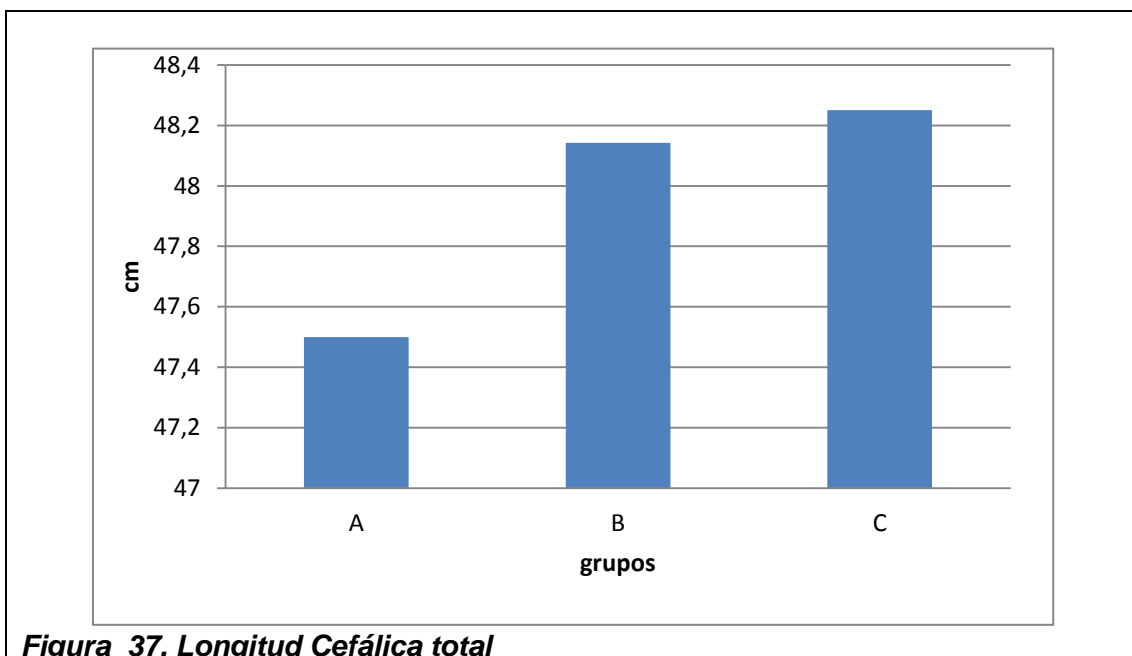
**Tabla 14. ADEVA Longitud cefálica total**

Fuente de Variabilidad	SC	g.l.	CM	F <sub>c</sub>	Valor p	Valor crítico para F
<b>Total</b>	138.67	26				
<b>Tratamientos</b>	3.31	2	1.65	0.29	0.7484	2.92
<b>Error</b>	135.36	24	5.64			

**Tabla 15. Media longitud cefálica total**

Longitud de Cefálica total p≤0.05				
Grupo a Media	Grupo b Media	Grupo c Media	Valor p	Tukey 0.05
47.50	48.14	48.25	0.7484	A/A/A

En la figura 37 se aprecia la relación mediante una gráfica de barras entre las medias de los tres grupos antes presentados. Al igual que en la variable anterior se observa que el grupo A tiene medidas inferiores al grupo C y el grupo B se encuentra en el medio de los dos. Mostrando la disminución de tamaño en función de la edad de los individuos.

**Figura 37. Longitud Cefálica total**

#### 4.1.5.3. Longitud Occípito Coccígea

En la tabla 16 y 17 se aprecia el valor de  $F_C$  longitud occípito coccígea  $\geq$  que  $F$  tabular para 2 gl con un nivel de significancia del 5% implicando que si existe diferencia significativa entre tratamientos presentando un valor  $p \leq 0.05$ . Mediante el test Tukey al 5% se determinan tres grupos A, AB y B mostrando que los datos del grupo A tienen relación con el grupo B mientras que el grupo C tienen relación tan solo con el grupo B, pero no con el grupo A. Según la National Research Council (1991, p.27) dentro de los animales enanos se consideran los bovinos criollos latinoamericanos, dando libertad para utilizar datos de estos para ser guía en la comparación. La media obtenida para esta variable es de 133.67 cm la cual es un poco mayor a la media encontrada por Contreras, Chirinos, Zambrano, Molero y Páez (2011, p.8) en animales criollos venezolanos (130.10 cm). Menor a 163.7 cm encontrada por Martínez, Fernández, Rumiano y Pereyra (1998, p.2) en animales criollos argentinos. Menor a 150.96 cm por Cevallos (2012, p.59) en animales criollos de la provincia de Manabí en Ecuador. Los resultados encontrados muestran que la longitud de los individuos se encuentra dentro de los parámetros que se establecen para razas enanas según el NRC concluyendo que son animales que entran dentro del grupo de ganado miniatura o enano. Las diferencias en cuanto a la longitud de grupos se dan por la selección hacia animales más pequeños que se ha dado en los años siguientes a la llegada de los mismos al Ecuador.

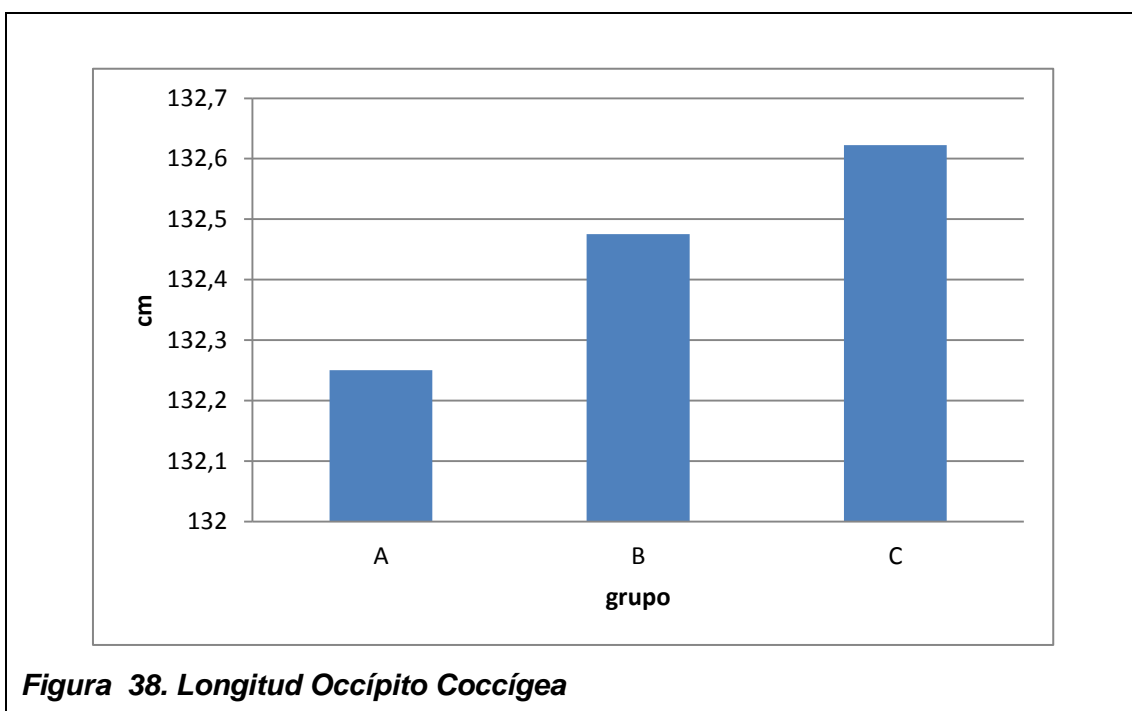
**Tabla 16. ADEVA Longitud Occípito Coccígea**

Fuente de Variabilidad	SC	g.l.	CM	$F_C$	Valor p	Valor crítico para F
<b>Total</b>	442.30	26				
<b>Tratamientos</b>	114.56	2	57.28	4.19	0.0274	2.92
<b>Error</b>	327.73	24	13.66			

**Tabla 17. Medias Longitud Occípito Coccígea**

Longitud Occípito coccígea $p \leq 0.05$				
Grupo a Media	Grupo b Medias	Grupo c Medias	Valor p	Tukey 0.05
131.50	133.14	136.38	0.0274	A/AB/B

En la figura 38 se aprecia la relación mediante una gráfica de barras de los tres grupos mostrando que el grupo C que, siendo el grupo de primera generación, tiene medidas superiores al grupo B y grupo A siendo este el grupo de la generación más reciente en el estudio.

**Figura 38. Longitud Occípito Coccígea**

#### 4.1.5.4. Longitud Ilio-isquiática

En la tabla 18 y 19 se aprecia el valor de  $F_C$  longitud ilio-isquiática  $\leq$  que  $F$  tabular para 2 gl con un nivel de significancia del 5% implicando que no existe diferencia significativa entre tratamientos presentando un valor  $p \leq 0.05$ . Mediante el test Tukey al 5% se determinan que las medias de los grupos A, B y C se encuentran estrechamente cercanas entre sí. La Longitud ilio-isquiática de los tres grupos no tiene diferencias significativas entre sí. La media obtenida para esta variable es de 35.10 cm la cual es menor a la media encontrada por



Contreras et al. (2011, p.8) en animales criollos venezolanos 38.04cm. Menor a 36.39 encontrada por Escobar, Villalobos y Núñez, (2014, p.4) en animales criollos panameños. Finalmente menor a 43.82 cm por Cevallos (2012, p.59) en animales criollos de la provincia de Manabí en Ecuador. Los resultados encontrados muestran que la longitud ilioisquiática o longitud de grupa de los individuos se encuentra dentro del rango de los parámetros que se establecen para razas enanas según el NRC concluyendo que son animales que pertenecen al grupo de ganado miniatura o enano.

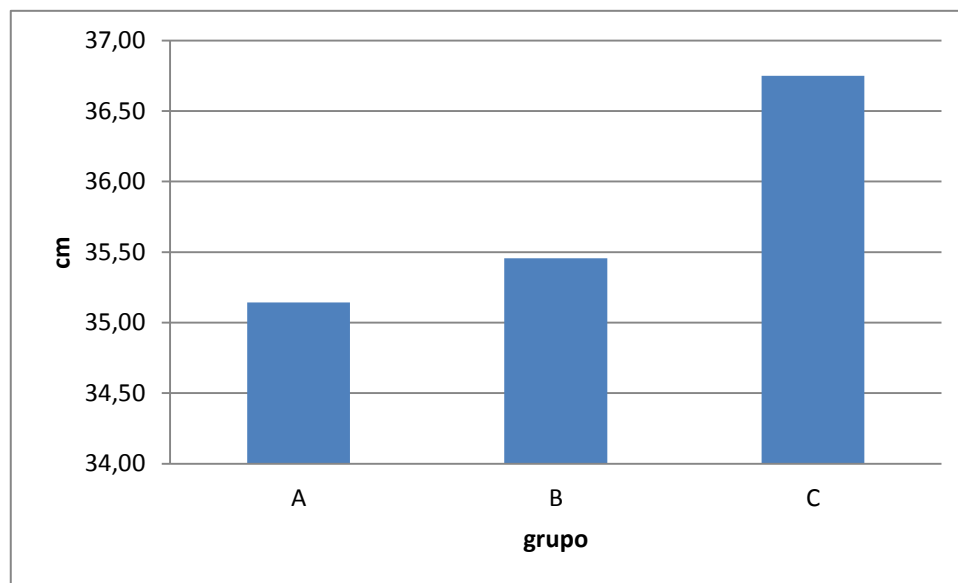
**Tabla 18. ADEVA Longitud Ilio-isquiática**

Fuente de Variabilidad	SC	g.l.	CM	F <sub>c</sub>	Valor p	Valor crítico para F
<b>Total</b>	274.96	26				
<b>Tratamientos</b>	33.69	2	16.84	1.68	0.2084	2.92
<b>Error</b>	241.27	24	10.05			

**Tabla 19. Medias longitud Ilio-isquiática**

Longitud Ilio-isquiática $p \leq 0.05$				
Grupo a	Grupo b	Grupo c	Valor p	Tukey 0.05
34.14 Media	34.42 Media	36.75 Media	0.2084	A/A/A

En la figura 39 se aprecia la relación existente entre los tres grupos mediante una gráfica de barras. Los animales de primera generación continúan mostrando su superioridad en cuanto al mayor tamaño entre las distintas variables analizadas.



**Figura 39. Longitud Ilio-isquática**

#### 4.1.5.5. Longitud Codo Cruz

En la tabla 20 y 21 se aprecia el valor de  $F_C$  longitud codo cruz  $\geq$  que  $F$  tabular para 2 gl con un nivel de significancia del 5% implicando que si existe diferencia significativa entre tratamientos presentando un valor  $p \leq 0.05$ . Mediante el test Tukey al 5% se determinan tres grupos A, B y C mostrando que los datos del grupo a son independientes ante la relación existente entre los grupos B y C. La longitud Codo cruz de los animales de los grupos B y C tienen mayor relación entre sí, mientras los del grupo a tienen una media significativamente inferior. El grupo a siendo de animales más jóvenes tiene estos resultados a partir de la selección progresiva hacia animales más pequeños. Méndez, Palapa, Benítez, García y Palacios (2002, p.4) reportan que la distancia codo cruz en animales de raza criolla Mixteca con un peso de 176 +- 51.48 kg la distancia codo cruz fue de 47.95 cm +- 4.79, siendo este valor similar a los encontrados en este estudio. Se concluye que los bovinos analizados poseen una longitud codo cruz similar a la encontrada por Méndez et al.

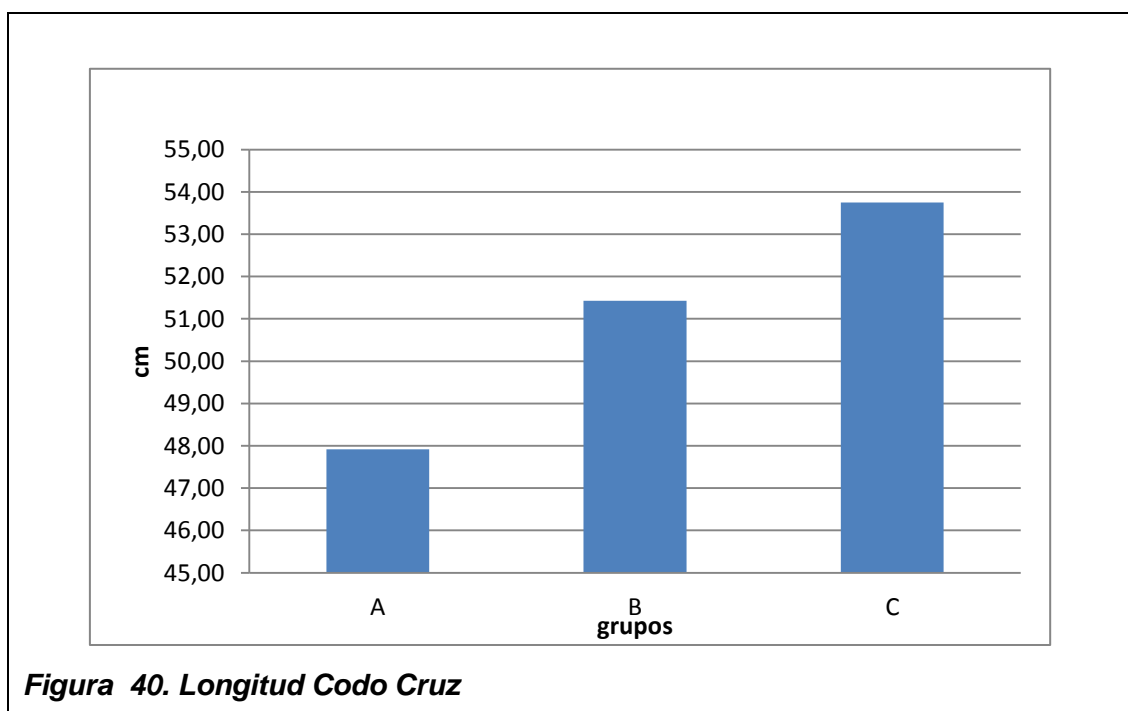
**Tabla 20. ADEVA Longitud Codo Cruz**

Fuente de Variabilidad	SC	g.l.	CM	F <sub>c</sub>	Valor p	Valor crítico para F
Total	376.67	26				
Tratamientos	170.54	2	85.27	9.93	0.0007	2.92
Error	206.13	24	8.59			

**Tabla 21. Medias Longitud Codo Cruz**

Longitud Codo Cruz $p \leq 0.05$				
Grupo a Media	Grupo b Media	Grupo c Media	Valor p	Tukey 0.05
47.92	51.43	53.75	0.0007	A/B/B

En la figura 40 se aprecia la relación existente entre las promedios de los tres grupos, mostrando una disminución en el tamaño desde el grupo original hasta el grupo A que es el más joven dentro del hato productivo.



**Figura 40. Longitud Codo Cruz**

#### 4.1.5.6. Longitud de Antebrazo

En la tabla 22 y 23 se aprecia el valor de  $F_c$  longitud de antebrazo  $\leq$  que  $F$  tabular para 2 gl con un nivel de significancia del 5% implicando que no existe

diferencia significativa entre tratamientos presentando un valor  $p \leq 0.05$ . Mediante el test Tukey al 5% se determina que entre los tres grupos A, B y C no existe diferencias entre sus medias mostrándonos un grupo homogéneo para la longitud de antebrazo. No se encuentran datos mediante los cuales se pueda realizar un análisis comparativo.

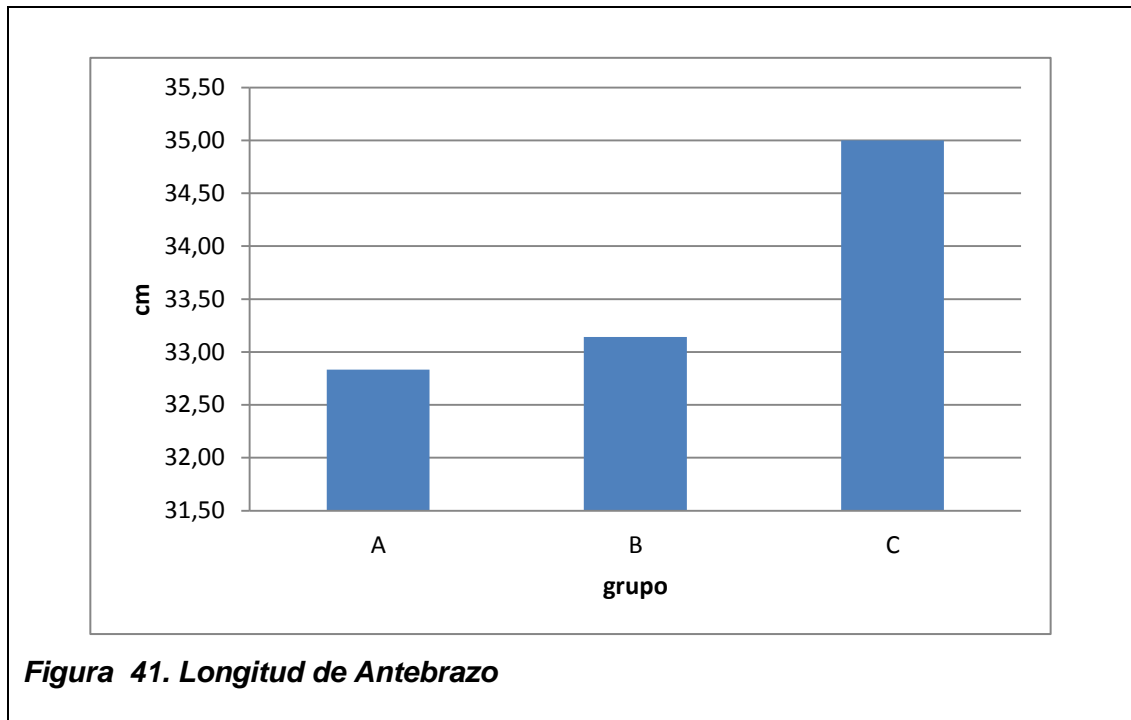
**Tabla 22. ADEVA longitud de Antebrazo**

Fuente de Variabilidad	SC	g.l.	CM	F <sub>c</sub>	Valor p	Valor crítico para F
<b>Total</b>	134.67	26				
<b>Tratamientos</b>	24.14	2	12.07	2.62	0.0934	2.92
<b>Error</b>	110.52	24	4.61			

**Tabla 23. Medias Longitud de Antebrazo**

Longitud Antebrazo $p \leq 0.05$				
Grupo a	Grupo b	Grupo c	Valor p	Tukey 0.05
32.83	33.14	35.00	0.0934	A/A/A

En el figura 41 se aprecia la relación mediante una gráfica de barras existente entre los promedios de los tres grupos, mostrando un comportamiento decreciente en el tamaño de esta variable con el transcurso del tiempo.



#### 4.1.5.7. Longitud de Brazo

En la tabla 24 y 25 se aprecia el valor de  $F_c$  longitud de brazo  $\leq$  que  $F$  tabular para 2 gl con un nivel de significancia del 5% implicando que no existe diferencia significativa entre tratamientos presentando un valor  $p \leq 0.05$ . Mediante el test Tukey al 5% se determina que entre los tres grupos A, B y C no existe diferencias entre sus medias mostrándonos un grupo homogéneo para la longitud de brazo. No se encuentran datos mediante los cuales se pueda realizar un análisis comparativo.

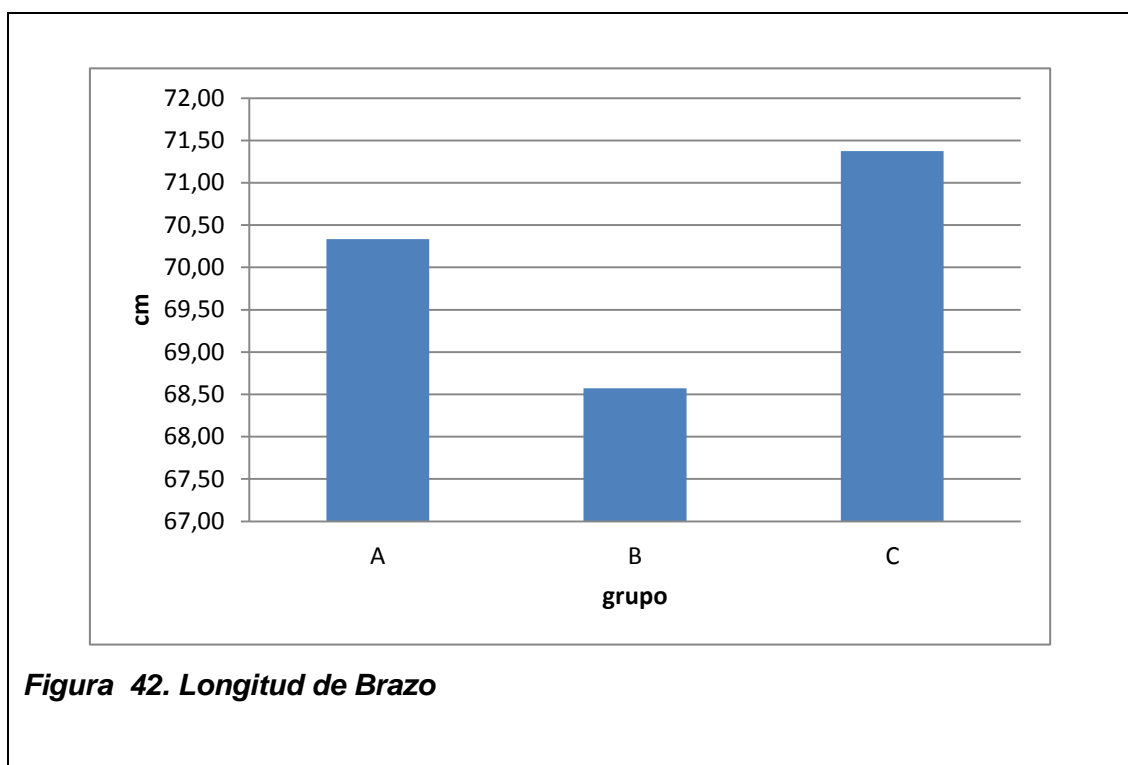
**Tabla 24 . ADEVA Longitud de Brazo**

Fuente de Variabilidad	SC	g.l.	CM	$F_c$	Valor p	Valor crítico para F
Total	190.07	26				
Tratamientos	29.82	2	14.91	2.23	0.1290	2.92
Error	160.26	24	6.68			

**Tabla 25. Medias Longitud de Brazo**

Longitud Brazo $p \leq 0.05$				
Grupo a	Grupo b	Grupo c	Valor p	Tukey 0.05
68.57	70.33	71.38	0.1290	A/A/A

En la figura número 42 se aprecia la relación existente mediante una gráfica de barras entre los promedios de los tres grupos para esta variable. Mediante el análisis de varianza y test Tukey se determinó que no existen diferencias significativas entre los grupos. En la gráfica, mientras tanto, se observan diferencias entre ellos debido a la variación de un grupo hacia otro.



#### 4.1.5.8. Longitud de Cuello

En la tabla 26 y 27 se aprecia el valor de  $F_C$  longitud de cuello  $\leq$  que  $F$  tabular para 2 gl con un nivel de significancia del 5% implicando que no existe diferencia significativa entre tratamientos presentando un valor  $p \leq 0.05$ . Mediante el test Tukey al 5% se determina que entre los tres grupos A, B y C no existe diferencias entre sus medias mostrándonos un grupo homogéneo

para la longitud de cuello. Cevallos (2012, p. 59.) demuestra que los animales tipo criollo presentan una longitud mediana, diferente a las medidas encontradas respecto a animales de origen *Bos indicus*. Se concluye que los animales estudiados poseen cuellos proporcionados con respecto al tipo racial y las proporciones corporales.

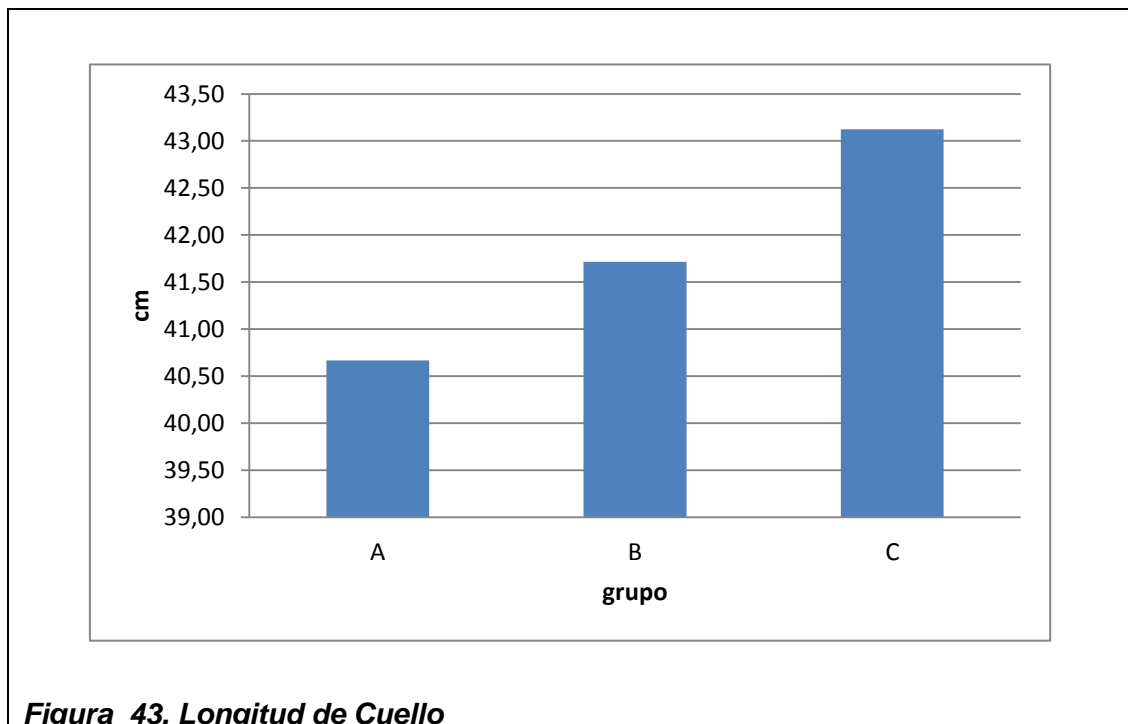
**Tabla 26. ADEVA Longitud de Cuello**

Fuente de Variabilidad	SC	g.l.	CM	F <sub>c</sub>	Valor p	Valor crítico para F
<b>Total</b>	138	26				
<b>Tratamientos</b>	29.03	2	14.51	3.20	0.0588	2.92
<b>Error</b>	108.97	24	4.54			

**Tabla 27. Medias Longitud de Cuello**

Longitud Cuello p≤0.05				
Grupo a Media	Grupo b Media	Grupo c Media	Valor p	Tukey 0.05
40.67	41.71	43.13	0.0588	A/A/A

En la figura 43 se aprecia el comportamiento de la información mediante un gráfico de barras. Los análisis de varianza y Tukey demuestran que no existen diferencias significativas entre los tres grupos, pero mediante el gráfico se aprecia que el grupo C posee medidas mayores al grupo B y al grupo A.



**Figura 43. Longitud de Cuello**

#### 4.1.5.9. Longitud de Pezones Anteriores

En la tabla 28 y 29 se aprecia el valor de  $F_C$  longitud pezones anteriores  $\geq$  que  $F$  tabular para 2 gl con un nivel de significancia del 5% implicando que si existe diferencia significativa entre tratamientos presentando un valor  $p \leq 0.05$ . Mediante el test Tukey al 5% se determinan tres grupos A, AB y B mostrando que los datos del grupo A tienen relación hacia el grupo B y a su vez los del grupo C tienen relación a los del grupo B. La longitud de pezones anteriores de los animales de los grupos A y B tiene relación entre sí a su vez que los de los grupos B y C. Según Riera, Rodriguez, Perozo, Rizzi, Cefis y Pedron (2006, p.20) la longitud promedio de pezones anteriores es de 5 cm, en su estudio en vacas de raza Carora reportó una medida de 6.20 cm en promedio. Se concluye que la medida de los pezones en los grupos A y B es menor a la media presentada en estudios previos. Los pezones del grupo C tienen una media mayor a los datos presentados por Nieves. Los pezones más cortos facilitan el ordeño a mano.



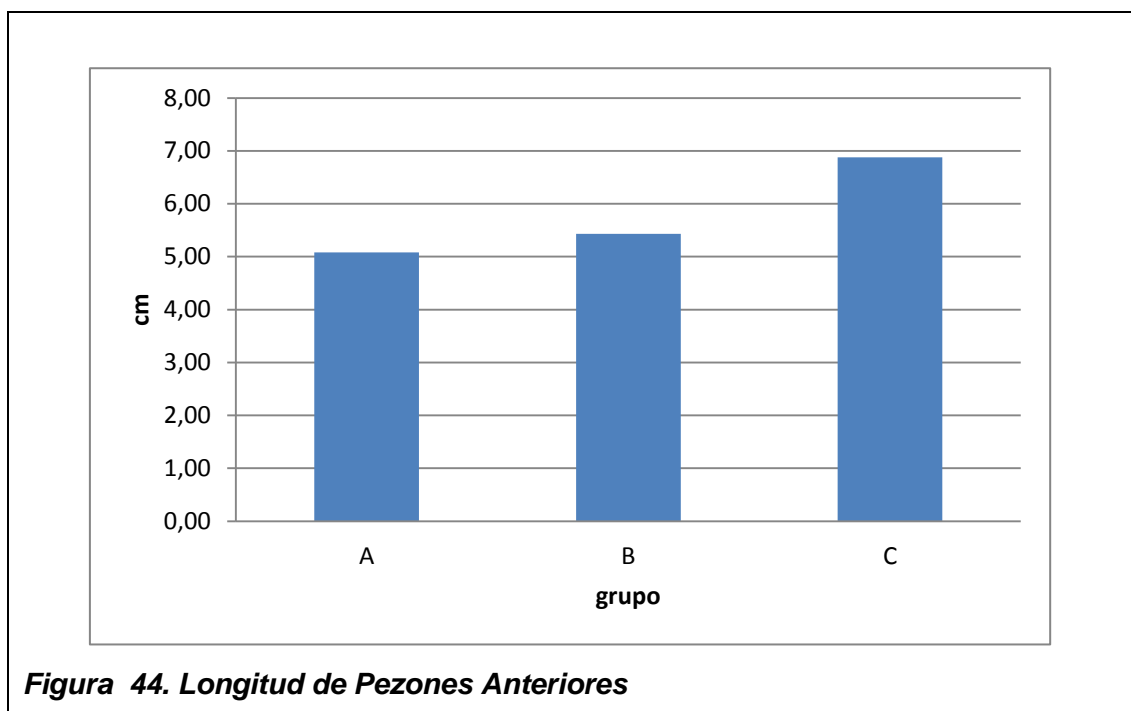
**Tabla 28. ADEVA Longitud de Pezones Anteriores**

Fuente de Variabilidad	SC	g.l.	CM	F <sub>c</sub>	Valor p	Valor crítico para F
Total	69.63	26				
Tratamientos	16.12	2	8.06	3.62	0.0424	2.92
Error	53.51	24	2.23			

**Tabla 29. Media Longitud de Pezones Anteriores**

Longitud Pezones anteriores $p \leq 0.05$				
Grupo a Media	Grupo b Media	Grupo c Media	Valor p	Tukey 0.05
5.08	5.43	6.88	0.0424	A/AB/A

En la figura número 44 se representa mediante un gráfico de barras la relación existente entre los tres grupos. Mostrando que los grupos A Y B están mayormente emparentados entre sí que con el grupo C.



#### 4.1.5.10. Longitud de Pezones Posteriores

En la tabla 30 y 31 se aprecia el valor de  $F_c$  longitud pezones posteriores  $\geq$  que  $F$  tabular para 2 gl con un nivel de significancia del 5% implicando que si

existe diferencia significativa entre tratamientos presentando un valor  $p \leq 0.05$ . Mediante el test Tukey al 5% se determinan dos grupos A, B y C mostrando que los datos del grupo A tienen relación hacia el grupo B, pero estos no tienen relación con el grupo C. La longitud de pezones posteriores de los animales de los grupos A y B tienen relación entre sí excluyendo de la relación al grupo C. Según Riera, et al (2004, p.5) la longitud promedio de pezones posteriores es de 5 cm, en su estudio en vacas de raza Carora reportó una medida de 5.29 cm en promedio. Se concluye que la medida de los pezones en los grupos A y B es menor a la media presentada en estudios previos mientras que la media del grupo C es mayor.

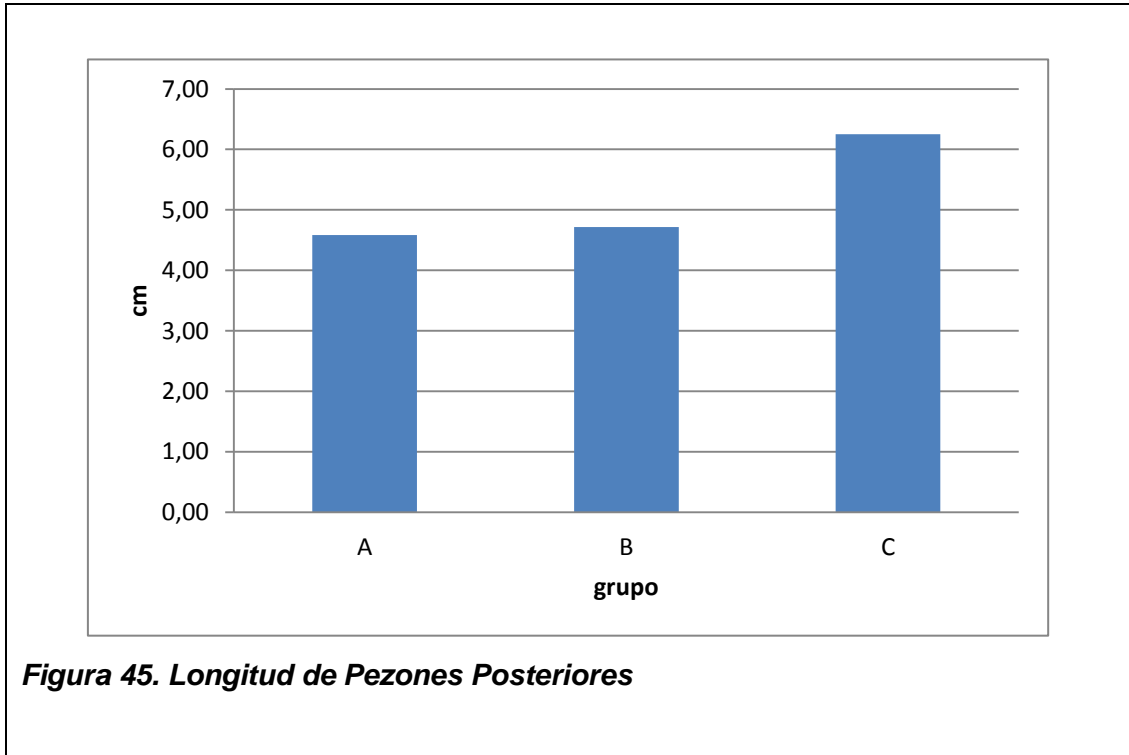
**Tabla 30. ADEVA longitud de Pezones Posteriores**

Fuente de Variabilidad	SC	g.l.	CM	F <sub>C</sub>	Valor p	Valor crítico para F
Total	36.67	26				
Tratamientos	14.82	2	7.41	8.14	0.0020	2.92
Error	21.85	24	0.91			

**Tabla 31. Media longitud de Pezones Posteriores**

Longitud Pezones posteriores $p \leq 0.05$				
Grupo a Media	Grupo b Media	Grupo c Media	Valor p	Tukey 0.05
4.58	4.71	6.25	0.0020	A/A/B

En la figura número 45 se aprecia la relación existente entre las medias de los tres grupos mediante una gráfica de barras. Los grupos A y B tienen medidas similares mientras que el grupo C tiene gran diferencia.



#### 4.1.6. Anchuras

##### 4.1.6.1. Ancho de la cabeza

En la tabla 32 y 33 se aprecia el valor de  $F_C$  ancho de la cabeza  $\leq$  que  $F$  tabular para 2 gl con un nivel de significancia del 5% implicando que no existe diferencia significativa entre tratamientos presentando un valor  $p \leq 0.05$ . Mediante el test Tukey al 5% se determina que entre los tres grupos A, B y C no existe diferencias entre sus medias mostrándonos un grupo homogéneo para el ancho de la cabeza. La media obtenida para esta variable es de 19.98 cm la cual es menor a la media encontrada por Contreras et al. (2011, p.8) en animales criollos venezolanos de 22.57 cm. Menor a 23.1 encontrada por Escobar, Villalobos y Núñez (2014, p.4) en animales criollos panameños. Finalmente mayor a 19.68 cm por Cevallos (2012, p.59) en animales criollos de la provincia de Manabí en Ecuador. Los resultados encontrados muestran que el ancho de cara de los individuos se encuentra dentro del rango de los parámetros que se establecen para razas enanas según el NRC (1991, p.27)

concluyendo que son animales que pertenecen al grupo de ganado miniatura o enano.

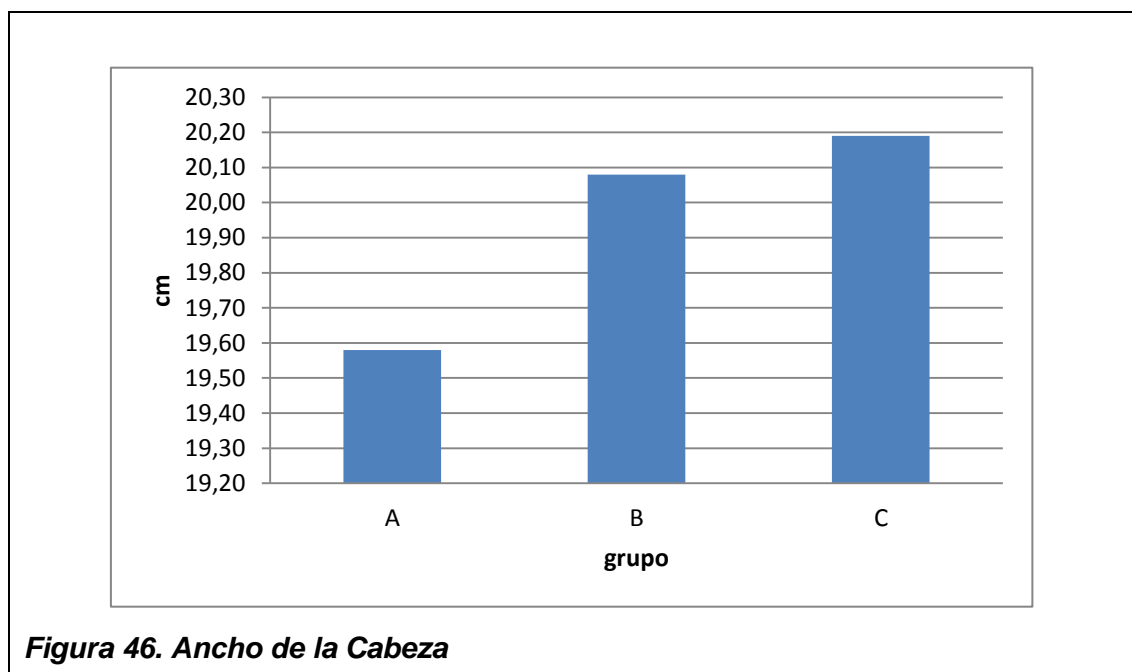
**Tabla 32. ADEVA Ancho de la Cabeza**

Fuente de Variabilidad	SC	g.l.	CM	F <sub>c</sub>	Valor p	Valor crítico para F
Total	78.96	26				
Tratamientos	2.62	2	1.31	0.41	0.6673	2.92
Error	76.35	24	3.18			

**Tabla 33. Medias Ancho de la Cabeza**

Ancho de la cabeza $p \leq 0.05$				
Grupo a	Grupo b	Grupo c	Valor p	Tukey 0.05
19.58	20.08	20.29	0.6673	A/A/A

En la figura número 46 se aprecia mediante un gráfico de barras la relación existente entre las medias de los tres grupos. Determinando que el grupo A es el que tiene un menor ancho de cabeza mientras que el grupo C el mayor.



**Figura 46. Ancho de la Cabeza**

#### 4.1.6.2. Anchura Inter-ilíaca

En la tabla 34 y 35 se aprecia el valor de  $F_C$  anchura inter-ilíaca  $\leq$  que  $F$  tabular para 2 gl con un nivel de significancia del 5% implicando que no existe diferencia significativa entre tratamientos presentando un valor  $p \leq 0.05$ . Mediante el test Tukey al 5% se determina que entre los tres grupos A, B y C no existe diferencias entre sus medias mostrándonos un grupo homogéneo para la anchura inter-ilíaca. El grupo A tiene la media más baja mientras que el B la más alta. La media obtenida para esta variable es de 41.60 cm la cual es menor a la media encontrada por Contreras et al. (2011, p.8) en animales criollos venezolanos 59.03 cm Menor a 42.03 cm por Cevallos (2012, p. 59) en animales criollos de la provincia de Manabí en Ecuador. Los resultados encontrados muestran que la anchura inter-ilíaca o ancho de la grupa de los individuos se encuentra dentro del rango de los parámetros que se establecen para razas enanas según el NRC (1991, p.27) concluyendo que son animales que pertenecen al grupo de ganado miniatura o enano.

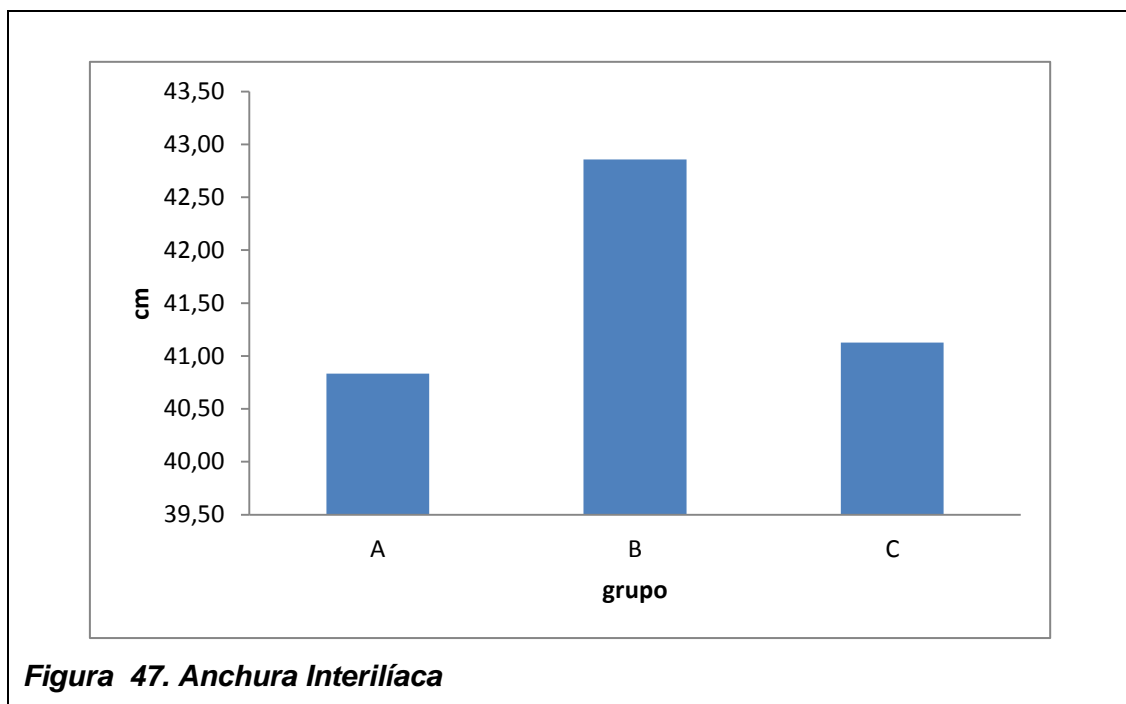
**Tabla 34. ADEVA Anchura Inter-ilíaca**

Fuente de Variabilidad	SC	g.l.	CM	$F_C$	Valor p	Valor crítico para F
<b>Total</b>	346.67	26				
<b>Tratamientos</b>	19.27	2	9.63	0,71	0,5035	2.92
<b>Error</b>	327.40	24	13.64			

**Tabla 35. Medias Anchura Inter-ilíaca**

Anchura Interiliaca $p \leq 0.05$				
Grupo a Media	Grupo b Media	Grupo c Media	Valor p	Tukey 0.05
40.83	42.86	41.13	0.5035	A/A/A

En la figura número 47 se aprecia mediante una gráfica de barras la relación existente entre la media de los tres grupos. Se aprecia que el grupo B tiene un promedio mayor que los grupos A y C.



**Figura 47. Anchura Interilíaca**

#### 4.1.6.3. Ancho de la Caña

En la tabla 36 y 37 se aprecia el valor de  $F_c$  ancho de caña  $\leq$  que  $F$  tabular para 2 gl con un nivel de significancia del 5% implicando que no existe diferencia significativa entre tratamientos presentando un valor  $p \leq 0.05$ . Mediante el test Tukey al 5% se determina que entre los tres grupos A, B y C no existe diferencias entre sus medias mostrándonos un grupo homogéneo para el ancho de la caña. El grupo C tiene el valor de la media más bajo mientras que el grupo A, el más alto. No se encuentran datos para realizar el análisis comparativo respectivo.

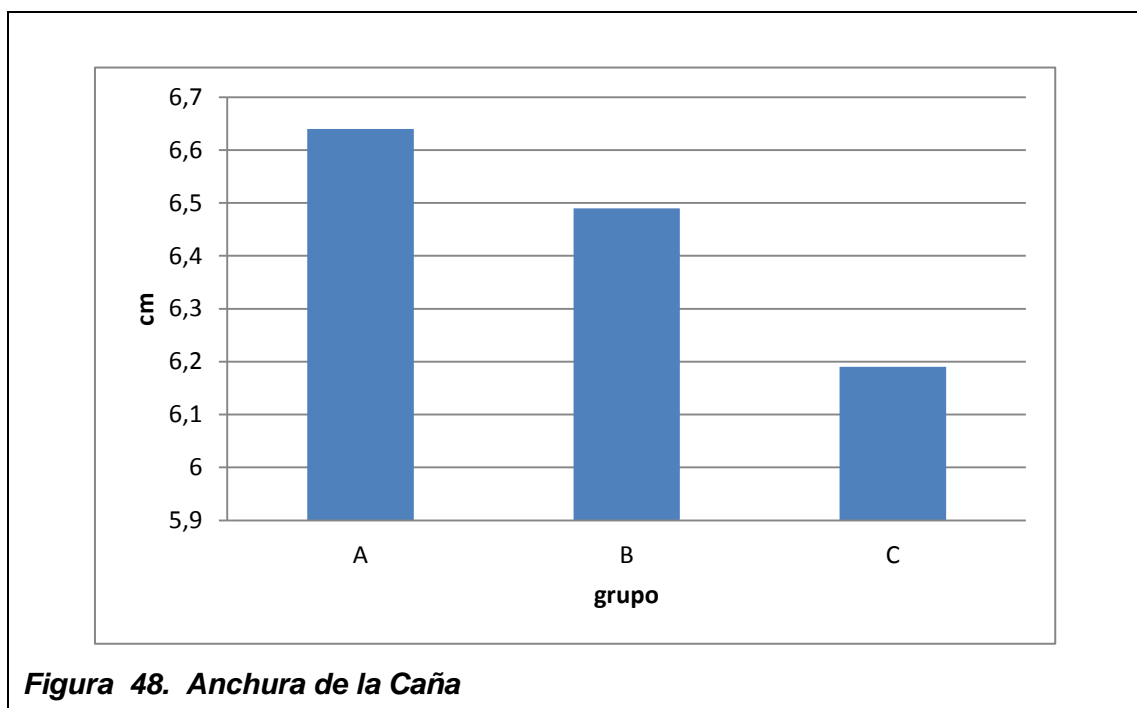
**Tabla 36. ADEVA Anchura de la Caña**

Fuente de Variabilidad	SC	g.l.	CM	$F_c$	Valor p	Valor crítico para F
<b>Total</b>	20.79	26				
<b>Tratamientos</b>	1.59	2	0.79	0,99	0,3850	2.92
<b>Error</b>	19.20	24	0.80			

**Tabla 37. Medias Anchura de la Caña**

Anchura de la caña $p \leq 0.05$				
Grupo a Media	Grupo b Media	Grupo c Media	Valor p	Tukey 0.05
6.66	6.50	6.09	0.3850	A/A/A

En la figura número 48 se aprecia mediante un gráfico de barras la relación existente entre los tres grupos. Se observa que la media del grupo A es superior al grupo B y C mostrando que el ancho de la caña se ha incrementado debido a la selección en cuanto a animales que tengan mayor fortaleza.

**Figura 48. Anchura de la Caña**

#### 4.1.6.4. Ancho del Pecho

En las tablas número 38 y 39 se aprecia que: el valor de  $F_C$  ancho del pecho  $\leq$  que  $F$  tabular para 2 gl con un nivel de significancia del 5% implicando que no existe diferencia significativa entre tratamientos presentando un valor  $p \leq 0.05$ . Mediante el test Tukey al 5% se determina que entre los tres grupos A, B y C no existe diferencias entre sus medias mostrándonos un grupo homogéneo para el ancho del pecho. El grupo C, grupo de mayor edad tiene la media más baja mientras que el grupo A la más alta. Según la NRC (1991, p.27) dentro de

los animales enanos se consideran los bovinos criollos latinoamericanos, dando libertad para utilizar datos de estos para ser guía en la comparación. La media obtenida para esta variable es de 47.97 cm la cual es un poco mayor a la media encontrada por Fuentes (2011, p.2) en animales criollos mexicanos 45 cm. Los resultados encontrados muestran que la longitud de cara de los individuos se encuentra dentro de parámetros similares. A su vez los animales analizados por Fuentes tenían un promedio de peso de 132.53 kg siendo de tamaño similar a los encontrados en el presente estudio.

**Tabla 38. ADEVA Ancho del Pecho**

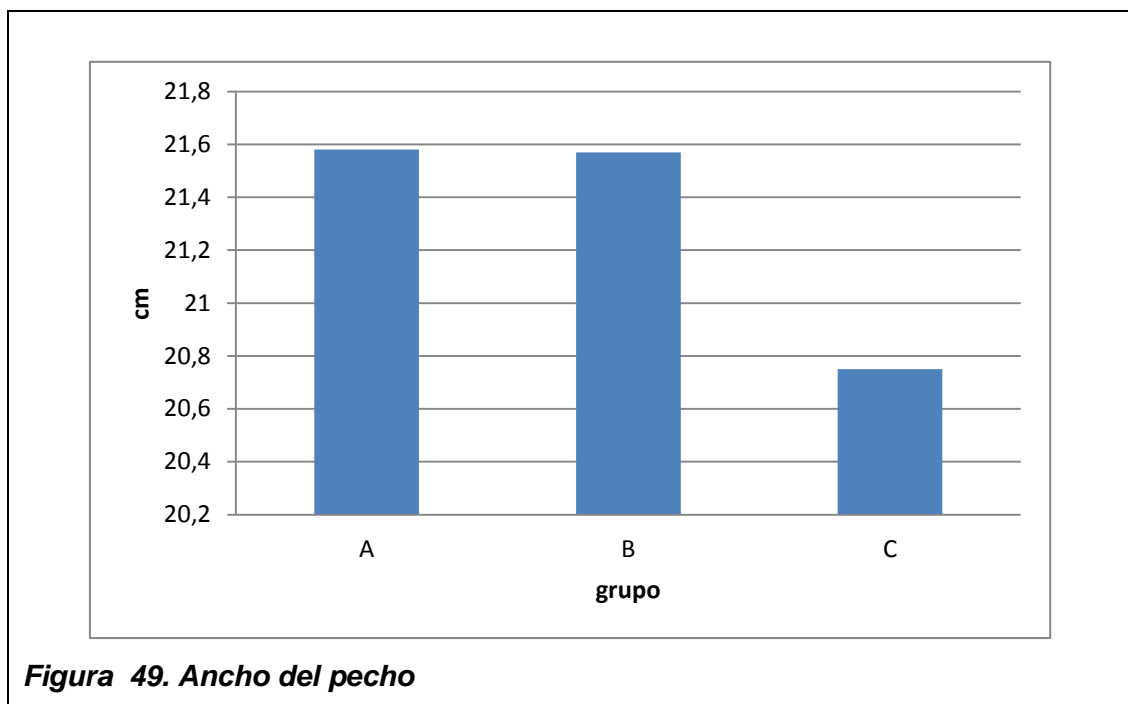
Fuente de Variabilidad	SC	g.l.	CM	F <sub>c</sub>	Valor p	Valor crítico para F
<b>Total</b>	82	26				
<b>Tratamientos</b>	3.87	2	1.93	0.59	0,5599	2.92
<b>Error</b>	78.13	24	3.26			

**Tabla 39. Medias Ancho del Pecho**

Media Ancho del Pecho $p \leq 0.05$				
Grupo a Media	Grupo b Media	Grupo c Media	Valor p	Tukey 0.05
21.58	21.57	20.75	0.5599	A/A/A

En la figura número 49 se observa el comportamiento de los datos mediante una gráfica de barras. Se observa que al igual que la variable anterior los animales han incrementado el promedio en el ancho del pecho mostrando que son animales con mayor amplitud y capacidad torácica por ende respiratoria, circulatoria y productiva.





**Figura 49. Ancho del pecho**

#### 4.1.6.5. Ancho de Tórax

En las tablas 40 y 41 se aprecia el valor de  $F_c$  ancho del tórax  $\leq$  que  $F$  tabular para 2 gl con un nivel de significancia del 5% implicando que no existe diferencia significativa entre tratamientos presentando un valor  $p \leq 0.05$ . Mediante el test Tukey al 5% se determina que entre los tres grupos A, B y C no existe diferencias entre sus medias demostrando un grupo homogéneo para el ancho de la cabeza. El grupo A tiene la media más baja mientras que el grupo B la más alta.

Rodríguez, Fernández y Silveira (2004, p.2) reporta que el ancho de tórax para bovinos hembras criollos Uruguayos es de  $31.65 \pm 4.1$  cm. Este valor es similar al encontrado en este estudio mostrando claras similitudes entre estos animales.

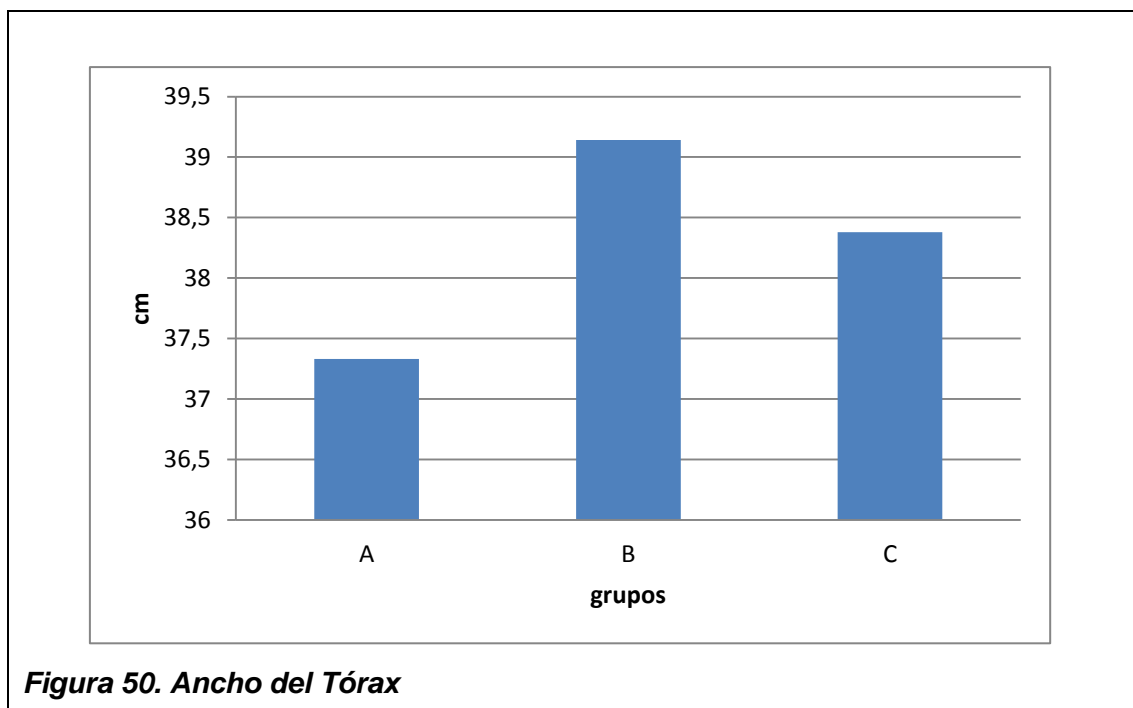
**Tabla 40. ADEVA Ancho del Tórax**

Fuente de Variabilidad	SC	g.l.	CM	$F_c$	Valor p	Valor crítico para F
Total	260.67	26				
Tratamientos	15.27	2	7.63	0.75	0,4847	2.92
Error	245.40	24	10.22			

**Tabla 41. Medias Ancho del Tórax**

Ancho del tórax $p \leq 0.05$				
Grupo a Media	Grupo b Media	Grupo c Media	Valor p	Tukey 0.05
37.33	39.14	38.38	0.4847	A/A/A

En la figura número 50 se aprecia el comportamiento de los datos mediante una gráfica de barras. Se observa que los individuos del grupo B poseen la media más alta seguidos por los del grupo C y finalmente el grupo A. Mediante el test ADEVA y Tukey se determina que no existen diferencias significativas entre los tres grupos.



#### 4.1.7. Alzadas

##### 4.1.7.1. Alzada a la cruz

En las tablas número 42 y 43 se aprecia el valor de  $F_C$  altura a la cruz  $\leq$  que  $F$  tabular para 2 gl con un nivel de significancia del 5% implicando que no existe diferencia significativa entre tratamientos presentando un valor  $p \leq 0.05$ . Mediante el test Tukey al 5% se determina que entre los tres grupos A, B y C no existe diferencias entre sus medias mostrándonos un grupo homogéneo

para la altura a la cruz. El grupo C tiene la media más baja mientras que el grupo B la más alta. La media obtenida para esta variable es de 108.46 cm la cual es mayor al ganado Dexter, encontrada por Boden (2008, p.5) con una media de 105 cm y menor a la media de ganado Miniatura Hereford con una media de 112.5 cm. A su vez, menor a la media de 124.43 cm encontrada por Contreras et al. (2011, p.8) en animales criollos. Menor a 116.85 encontrada por Escobar et al. (2014, p.14) en animales criollos panameños. Finalmente menor a 128.20 cm por Cevallos (2012, p.59) en animales criollos de la provincia de Manabí en Ecuador. Los resultados encontrados muestran que la altura a la cruz de los individuos se encuentra por debajo de los rangos analizados de los animales criollos, pero se encuentran más relacionados con razas más pequeñas también incluidas en el reporte del NRC (1991, p.27) concluyendo que son animales que pertenecen al grupo de ganado miniatura o enano. Al ser animales en un inicio importados de México se puede asumir que existió la intervención de otras razas enanas.

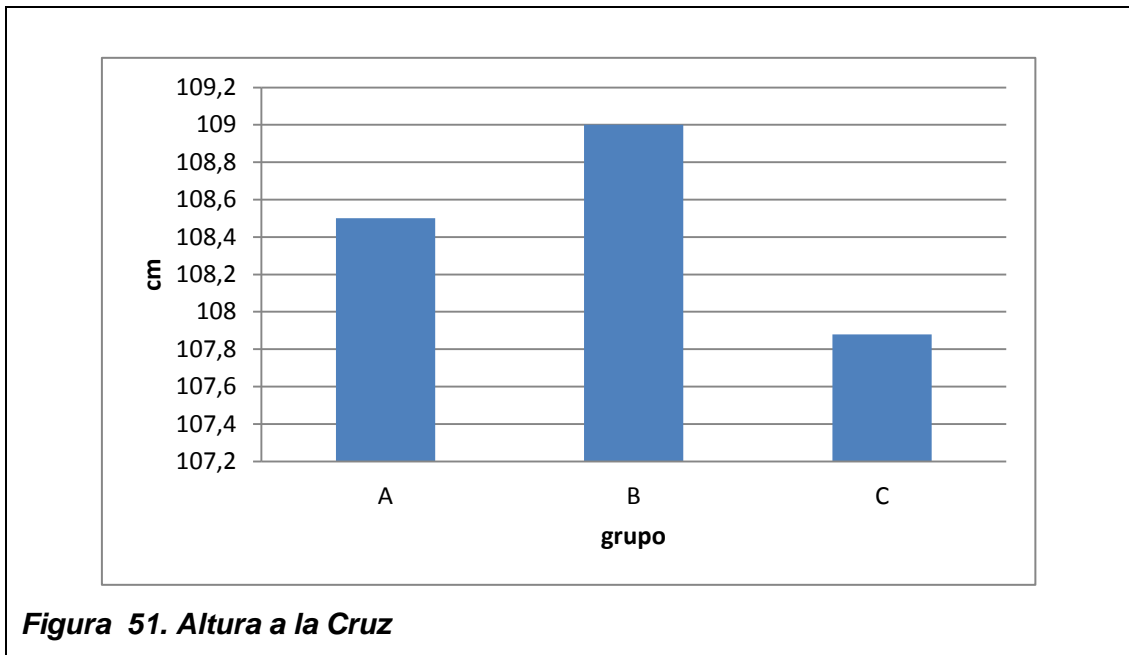
**Tabla 42. ADEVA Altura a la Cruz**

Fuente de Variabilidad	SC	g.l.	CM	F <sub>c</sub>	Valor p	Valor crítico para F
<b>Total</b>	280.67	26				
<b>Tratamientos</b>	4.79	2	2.40	0.21	0,8133	2.92
<b>Error</b>	275.88	24	3.26			

**Tabla 43. Medias Alzada a la Cruz**

Alzada a la cruz $p \leq 0.05$				
Grupo a Media	Grupo b Media	Grupo c Media	Valor p	Tukey 0.05
108.50	109	107.88	0.8133	A/A/A

En la figura número 51 se aprecia mediante una gráfica de barras la relación existente entre las medias de los tres grupos, se muestra que los animales del grupo C son los más pequeños, seguidos de los animales del grupo A y grupo B.



#### 4.1.7.2. Altura a la Grupa

En las tablas número 44 y 45 se aprecia el valor de  $F_C$  alzada a la grupa  $\leq$  que  $F$  tabular para 2 gl con un nivel de significancia del 5% implicando que no existe diferencia significativa entre tratamientos presentando un valor  $p \leq 0.05$ . Mediante el test Tukey al 5% se determina que entre los tres grupos A, B y C no existe diferencias entre sus medias mostrándonos un grupo homogéneo para la alzada a la grupa. El grupo C tiene la media más baja mientras que el grupo B la más alta. La media obtenida para esta variable es de 109.74 cm la cual es menor a la media 129.74 cm encontrada por Contreras et al. (2011, p.8) en animales criollos venezolanos. Menor a 130.74 cm por Cevallos (2012, p.59) en animales criollos de la provincia de Manabí en Ecuador. Los resultados encontrados muestran que la altura a la cruz de los individuos se encuentra por debajo de los rangos analizados de los animales criollos, pero se encuentran más relacionados con razas más pequeñas también incluidas en el reporte del NRC (1991, p.27) concluyendo que son animales que pertenecen al grupo de ganado miniatura o enano.

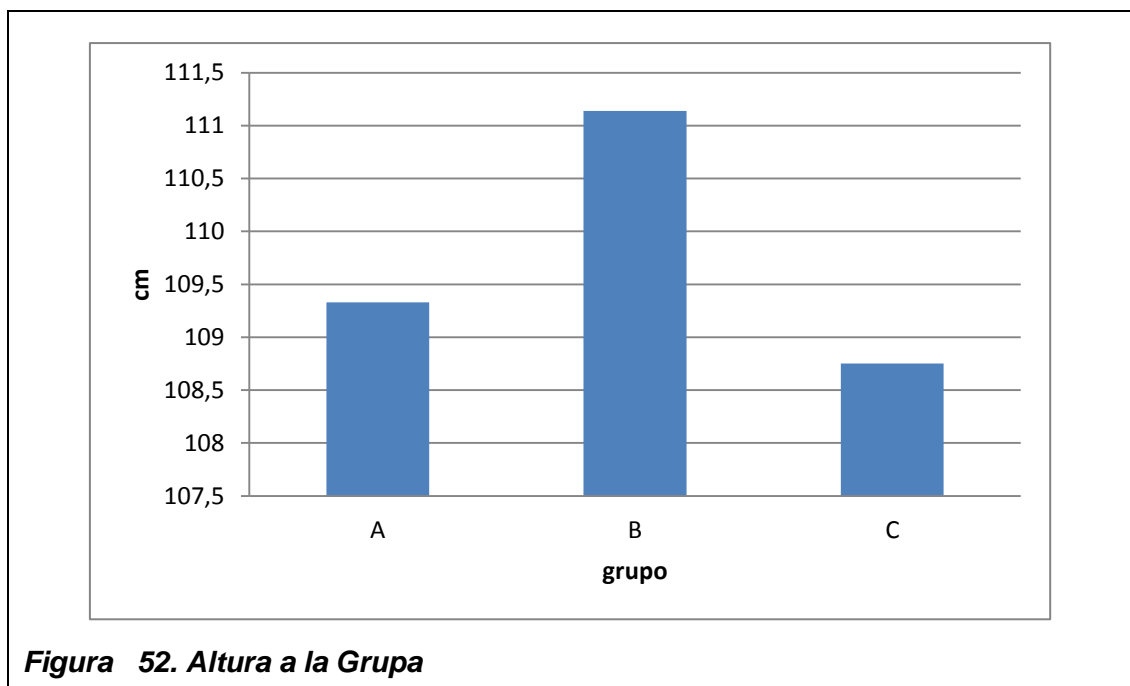
**Tabla 44. ADEVA Altura a la Grupa**

Fuente de Variabilidad	SC	g.l.	CM	F <sub>c</sub>	Valor p	Valor crítico para F
<b>Total</b>	294.30	26				
<b>Tratamientos</b>	23.27	2	11.64	1.03	0,3721	2.92
<b>Error</b>	271.02	24	11.29			

**Tabla 45. Medias Altura a la Grupa**

Alzada a la grupa $p \leq 0.05$				
Grupo a	Grupo b	Grupo c	Valor p	Tukey 0.05
109.33	111.14	108.75	0.3721	A/A/A

En la figura número 52 se aprecia la información mediante una gráfica de barras mostrando que los animales del grupo B tienen mayor tamaño que los grupos A y C.

**Figura 52. Altura a la Grupa**

#### 4.1.7.3. Alzada al Dorso

En las tablas número 46 y 47 se aprecia que el valor de  $F_c$  alzada al dorso  $\leq$  que  $F$  tabular para 2 gl con un nivel de significancia del 5% implicando que no existe diferencia significativa entre tratamientos presentando un valor  $p \geq 0.05$ . Mediante el test Tukey al 5% se determina que entre los tres grupos A, B y C no existe diferencias entre sus medias mostrándonos un grupo homogéneo para el ancho de la cabeza. El grupo C tiene la media más baja mientras que el B la más alta. No se encuentran datos para realizar un buen análisis comparativo.

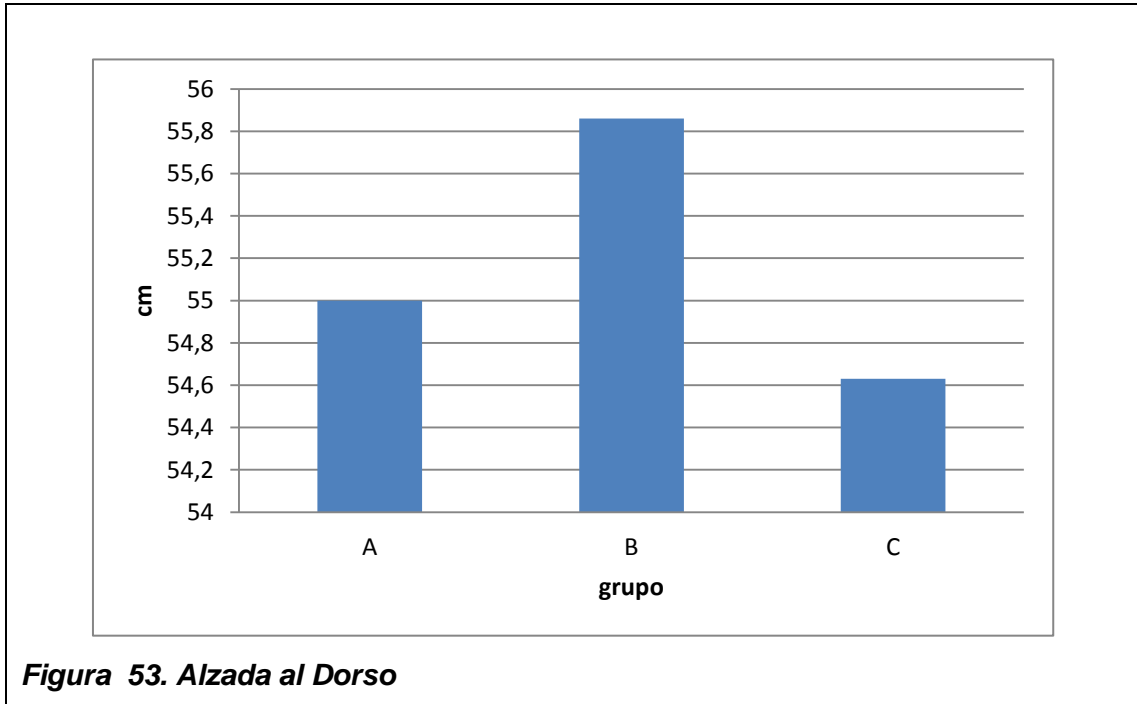
**Tabla 46. ADEVA Alzada al Dorso**

Fuente de Variabilidad	SC	g.l.	CM	$F_c$	Valor p	Valor crítico para F
<b>Total</b>	90.67	26				
<b>Tratamientos</b>	5.93	2	2.97	0.84	0,4438	2.92
<b>Error</b>	84.73	24	3.53			

**Tabla 47. Medias Alzada al Dorso**

Alzada al dorso $p \leq 0.05$				
Grupo A	Grupo B	Grupo C	Valor p	Tukey 0.05
55.00	55.86	54.63	0.4438	A/A/A

En la figura 53 se aprecia la relación de la información mediante una gráfica de barras mostrando que los animales del grupo B tienen mayores alzadas que los animales del grupo A y que el grupo C.



#### 4.1.7.4. Alto del tórax

En las tablas 48 y 49 se aprecia el valor de  $F_c$  alto del tórax  $\leq$  que  $F$  tabular para 2 gl con un nivel de significancia del 5% implicando que no existe diferencia significativa entre tratamientos presentando un valor  $p \geq 0.05$ . Mediante el test Tukey al 5% se determina que entre los tres grupos A, B y C no existe diferencias entre sus medias mostrándonos un grupo homogéneo para el alto del tórax. El grupo B tiene la media más baja mientras que el grupo A la más alta. Según la NRC (1991, p.27) dentro de los animales enanos se consideran los bovinos criollos latinoamericanos, dando libertad para utilizar datos de estos para ser guía en el análisis. La media obtenida para esta variable es de 53.29 cm la cual es un poco menor a la media encontrada por Fuentes, Carmona, Pérez y Chirinos (2011, p.3) en animales criollos mexicanos 58 cm. Los resultados encontrados muestran que la profundidad de pecho (alto de pecho) de los individuos se encuentra dentro de parámetros similares. A su vez, los animales analizados por Fuentes tenían un promedio de peso de 132.53 kg siendo de tamaño similar a los encontrados en el presente estudio y posiblemente relacionándolos directamente.

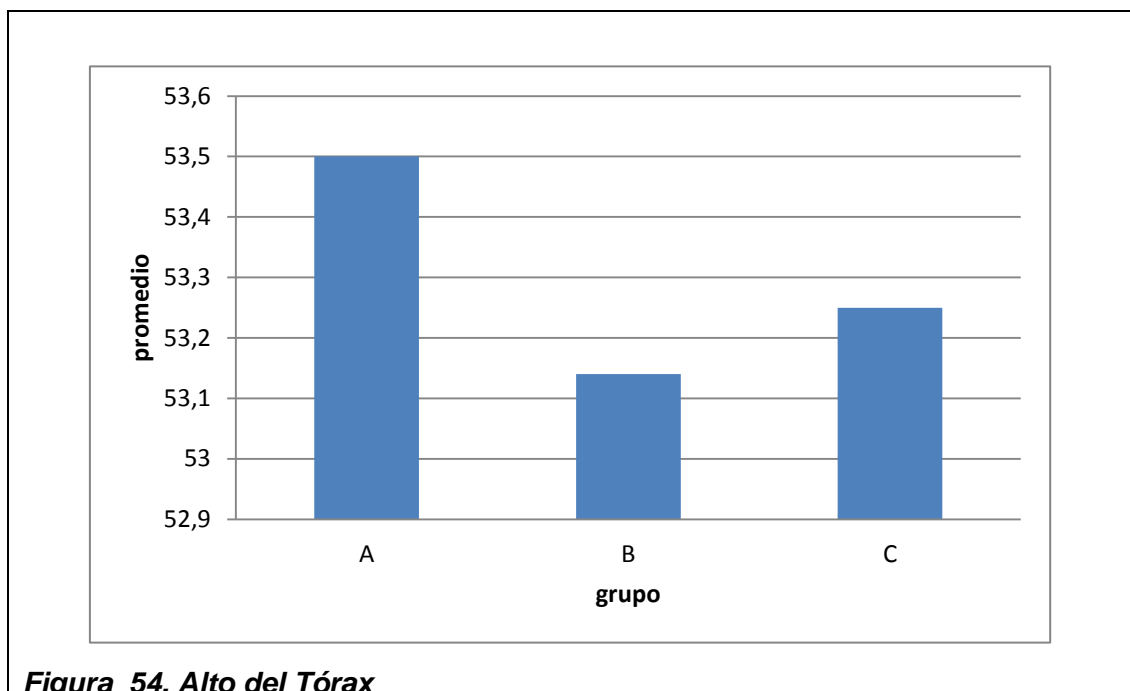
**Tabla 48. ADEVA Alto del Tórax**

Fuente de Variabilidad	SC	g.l.	CM	F <sub>c</sub>	Valor p	Valor crítico para F
Total	208	26				
Tratamientos	0.64	2	9.63	0,04	0,9635	
Error	207.36	24	8.64			

**Tabla 49. Medias Alto del Tórax**

Alto de tórax $p \leq 0.05$				
Grupo a Media	Grupo b Media	Grupo c Media	Valor p	Tukey 0.05
53.50	53.14	53.25	0.9635	A/A/A

En la figura 54 se aprecia la relación entre los datos mediante una gráfica de barras mostrando que los animales del grupo B son menos profundos que los animales del grupo C y finalmente que el grupo A que son los animales con mayor profundidad de pecho.

**Figura 54. Alto del Tórax**



#### 4.1.8. Perímetros

##### 4.1.8.1. Perímetro Torácico

En las tablas 50 y 51 el valor de  $F_c$  perímetro torácico  $\leq$  que  $F$  tabular para 2 gl con un nivel de significancia del 5% implicando que no existe diferencia significativa entre tratamientos presentando un valor  $p \geq 0.05$ . Mediante el test Tukey al 5% se determina que entre los tres grupos A, B y C no existe diferencias entre sus medias mostrándonos un grupo homogéneo para el perímetro torácico. El grupo B tiene la media más baja mientras que el grupo C la más alta. La media obtenida para esta variable es de 166.92 cm la cual es menor a la media 177.33 cm encontrada por Contreras et al. (2011, p.8) en animales criollos venezolanos. Menor a 149.5 cm encontrada por Escobar et al. (2014, p.4) en animales criollos panameños. Finalmente menor a 169.17 cm por Cevallos (2012, p.59) en animales criollos de la provincia de Manabí en Ecuador. Los resultados encontrados muestran que el perímetro torácico de los individuos se encuentra dentro de los rangos contrastados de los animales criollos a su vez se encuentran más relacionados con razas más pequeñas también incluidas en el reporte del NRC (1991, p.27) concluyendo que son animales que pertenecen al grupo de ganado miniatura o enano.

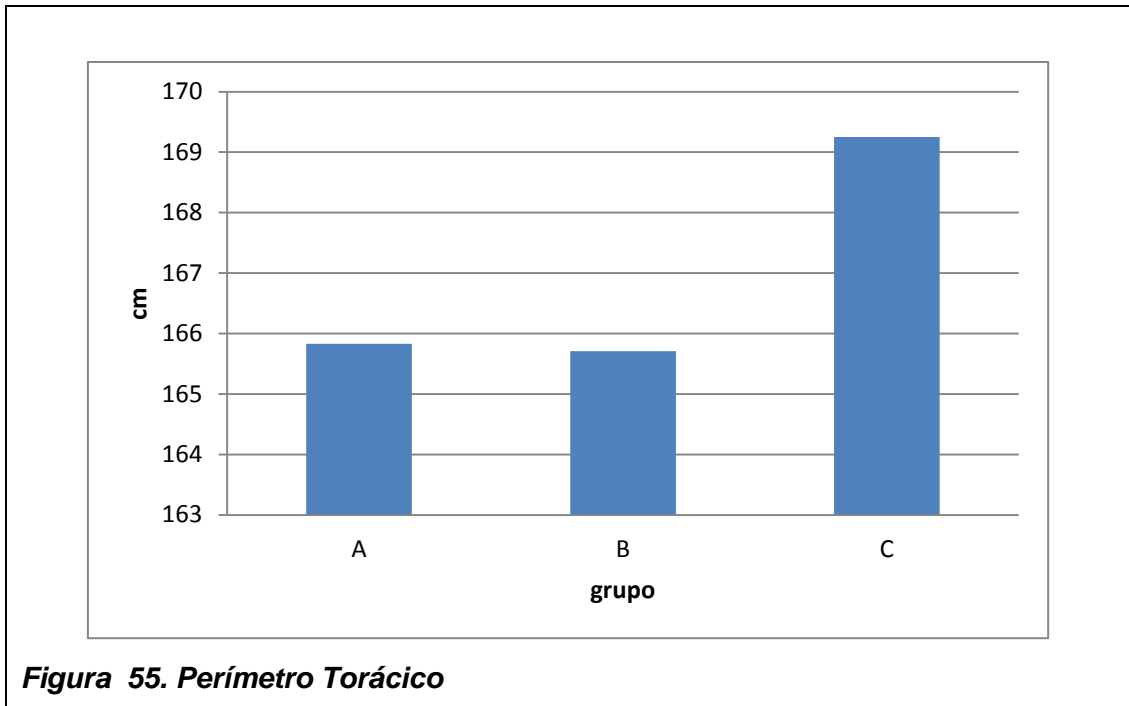
**Tabla 50. ADEVA Perímetro Torácico**

Fuente de Variabilidad	SC	g.l.	CM	$F_c$	Valor p	Valor crítico para F
Total	708.07	26				
Tratamientos	67.48	2	33.74	1.26	0.3006	2.92
Error	640.60	24	26.69			

**Tabla 51. Medias Perímetro Torácico**

Perímetro torácico $p \leq 0.05$				
Grupo a Media	Grupo b Media	Grupo c Media	Valor p	Tukey 0.05
165.83	165.71	169.25	0.3006	A/A/A

En la figura 55 se aprecia la relación de los datos promedio de los tres grupos en cuanto al perímetro torácico mostrando que no existe diferencia significativa entre los tres grupos, pero el que tiene mayor perímetro torácico es el grupo C seguidos del grupo A y grupo B.



#### 4.1.8.2. Perímetro de la Caña Anterior

En la tabla 52 Y 53 el valor de  $F_C$  perímetro de la caña anterior  $\leq$  que  $F$  tabular para 2 gl con un nivel de significancia del 5% implicando que si existe diferencia significativa entre tratamientos presentando un valor  $p \leq 0.05$ . Mediante el test Tukey al 5% se determina que entre los tres grupos A, B y C si existen diferencias entre sus medias. Formando dos grupos AB/ y C siendo los grupos A y B similares entre si y el grupo C distante en su media. La media obtenida para esta variable es de 16.62 cm la cual es menor a la media 17.64 cm encontrada por Contreras et al. (2011, p.8) en animales criollos venezolanos y menor a 16.97 cm por Cevallos (2012, p.59) en animales criollos de la provincia de Manabí en Ecuador. Los resultados de Fuentes et al. (2011, p.2) con 17 cm en bovinos criollos mexicanos también los enmarcan dentro de este grupo. Los resultados encontrados muestran que el perímetro torácico de

los individuos se encuentra dentro de los rangos contrastados de los animales criollos a su vez se encuentran más relacionados con razas más pequeñas también incluidas en el reporte del NRC (1991, p. 27). Se concluye que son animales que pertenecen al grupo de ganado miniatura o enano y como se ha postulado gran similitud al ganado criollo mexicano.

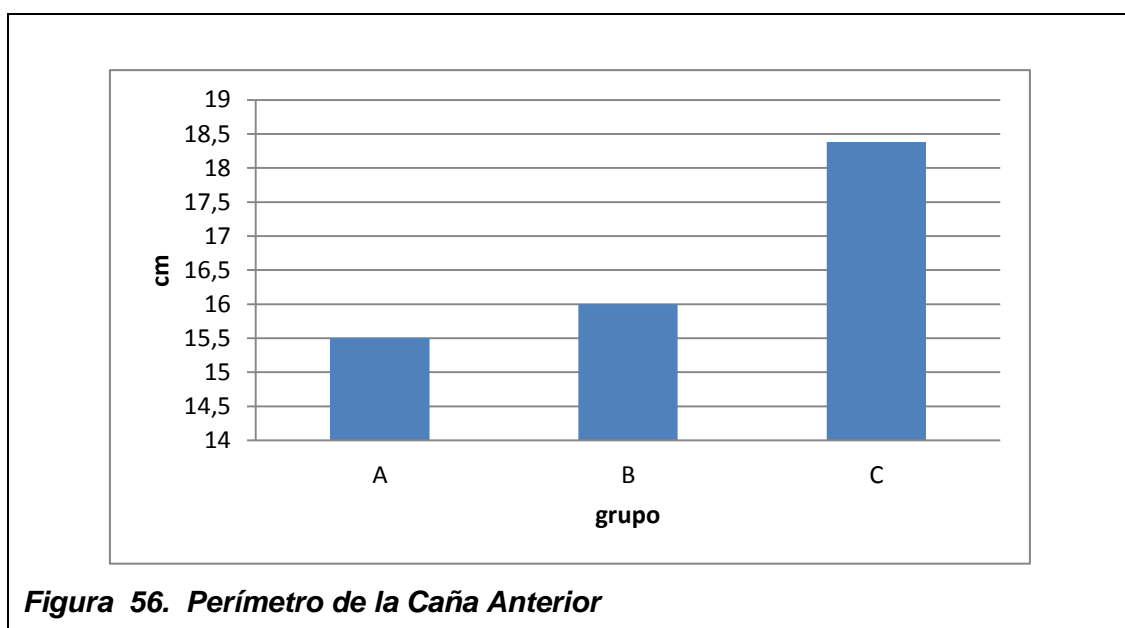
**Tabla 52. ADEVA Perímetro de la Caña Anterior**

Fuente de Variabilidad	SC	g.l.	CM	F <sub>c</sub>	Valor p	Valor crítico para F
<b>Total</b>	90.74	26				
<b>Tratamientos</b>	41.87	2	20.93	10.28	0.0006	2.92
<b>Error</b>	48.88	24	2.04			

**Tabla 53. Medias Perímetro de la Caña Anterior**

Perímetro de la caña anterior $p \leq 0.05$				
Grupo a	Grupo b	Grupo c	Valor p	Tukey 0.05
15.50	16.00	18.38	0.0006	A/A/B

En la figura 56 se aprecia la relación existente entre las medias de los tres grupos. Mediante ADEVA y Tukey se determinó que si existen diferencias significativas siendo los grupos A Y B similares entre si y C por su cuenta de los datos.



**Figura 56. Perímetro de la Caña Anterior**

#### 4.1.8.3. Perímetro Máximo del Carpo

En las tablas 54 Y 55 se aprecia el valor de FC perímetro máximo del carpo es mayor al F tabular para 2 gl con un nivel de significancia del 5% implicando que si existe diferencia significativa entre tratamientos presentando un valor  $p \leq 0.05$ . Mediante el test Tukey al 5% se determinan tres grupos A, AB y B mostrando que los datos del grupo A tienen relación con el grupo B mientras que el grupo C se encuentra más alejado del rango de medias analizadas. La longitud de caña de los animales de los grupos A y B tienen mayor relación entre sí que con los del grupo C. Se aprecia la variación de tamaños en el gráfico 57.

Méndez et al. (2002, p.4) obtiene resultados para la misma medida en bovinos criollos hembras de  $21.58 \pm 2.02$  siendo similares a los encontrados en este estudio. Se observa que los animales del grupo C, que son los animales más viejos, tienen una medida más similar y los del grupo A una medida más baja. Esto se debe a que se seleccionó animales con estructura más fina en las últimas generaciones.

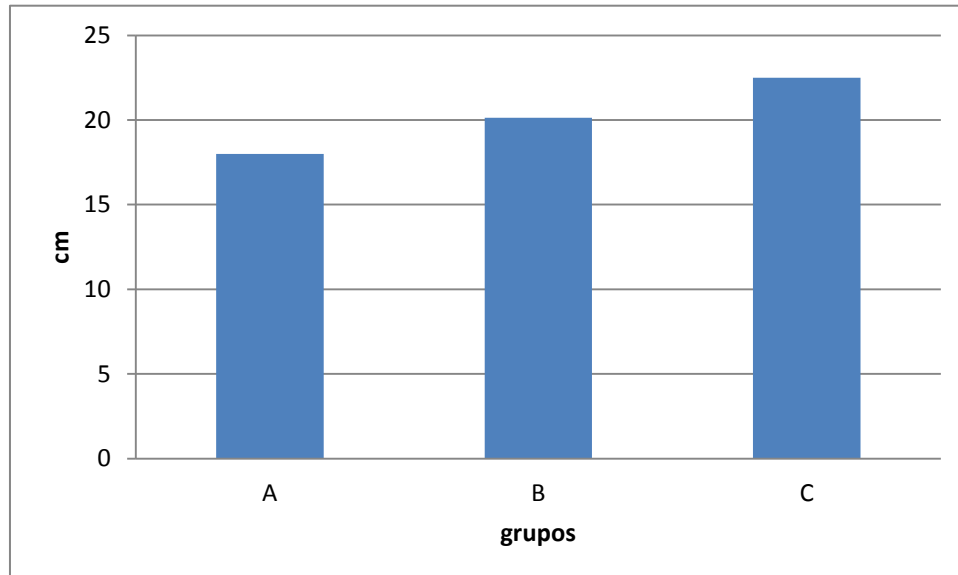
**Tabla 54. ADEVA del Perímetro Máximo del Carpo**

Fuente de Variabilidad	SC	g.l.	CM	F <sub>c</sub>	Valor p	Valor crítico para F
Total	422.67	26				
Tratamientos	97.81	2	48.90	3.61	0.0425	
Error	324.86	24	13.54			

**Tabla 55. Medias del Perímetro Máximo del Carpo**

Perímetro máximo del carpo $p \leq 0.05$				
Grupo a Media	Grupo b Media	Grupo c Media	Valor p	Tukey 0.05
18	20.14	22.50	0.0425	A/AB/B

En la figura 57 se observa la relación de los datos mostrando que el grupo con un promedio menor es el grupo A, y el grupo que posee la mayor media es el grupo C.



**Figura 57. Perímetro Máximo del Carpo**

## 4.2 Índices zoométricos

### 4.2.1 Índice cefálico

Mediante el índice cefálico se clasifica a los animales dentro de la sistemática Baroniana. En la tabla 56 se aprecia que los animales analizados tienen en promedio un índice cefálico de 41.8. Los animales con una media menor a 36 son braquicefálicos, animales entre 36 a 38 mesocefálicos y animales con una medida superior a 38 son considerados dolicocefálicos. Según Contreras et al. (2011, p.10) las vacas criollas limoneras de Venezuela presentan un índice de 46.36, esto las cataloga como animales dolicocefálicos, pero con tendencia hacia la mesocefalia. Jauregui, Gutiérrez, Cordon, Osorio y Vásquez (2014, p.3) en toros criollos barrocos de Guatemala obtuvo un índice cefálico de 33.49 teniendo estos animales unas cabezas largas y finas. En conclusión se incluye al grupo de animales bajo una apreciación similar a la realizada por Contreras clasificando a los animales como dolicocefálicos, pero con tendencia hacia la mesocefalia. Mediante el análisis de varianza se encontró que no existen diferencias significativas entre los tres grupos.

**Tabla 56. Índice cefálico**

Índice Cefálico $p \leq 0.05$						
Grupo a	Grupo b	Grupo c		Valor p		Tukey 0.05
42.42 Media	42.23 Media	40.60 Media		0.6720		A/A/A
Fuente de Variabilidad	SC	g.l.	CM	F <sub>c</sub>	Valor p	Valor crítico para F
Total	532.81	26				
Tratamientos	17.36	2	8.68	0.40	0.6720	2.92
Error	515.44	24	21.48			

### 4.2.2 Índice torácico

El índice torácico refleja la característica en cuanto a la forma del animal, mientras más circular sea esta, más aptitud cárnica tendrán los animales. En la tabla 57 muestra que los resultados obtenidos en la investigación arrojan un promedio para este índice de 71.6 resultando mucho menor que el índice presentado Rodríguez, Fernández, y Silveira (2001 p.3) por animales de raza

Hereford (93,00), pero superiores que en la raza Holstein (62,02), Contreras et al. (2011, p.10) por su parte obtiene una media de 70.06 configurando al criollo venezolano como un animal mediolíneo con aptitudes lecheras. En conclusión se destaca que la media obtenida es mayor al índice de un animal netamente lechero, pero ya se lo enmarca dentro de esta categoría teniendo una clasificación longilínea lechera. Mediante el análisis de varianza por grupos se obtuvo que no existe diferencias significativas entre ellos.

**Tabla 57. Índice torácico**

Índice Torácico $p \leq 0.05$						
Grupo a	Grupo b	Grupo c			Valor p	Tukey 0.05
69.92	73.69	72.17			0.4215	A/A/A
Fuente de Variabilidad	SC	g.l.	CM	F <sub>c</sub>	Valor p	Valor crítico para F
<b>Total</b>	964.62	26				
<b>Tratamientos</b>	67	2	33.50	0.90	0.4215	
<b>Error</b>	897.61	24	37.40			

#### 4.2.3 Índice corporal

En la tabla 58 se aprecia el índice corporal promedio de los animales, este se encuentra en 80, estando situado por debajo de los valores estimados para la raza Hereford (91,07) y para la raza Holstein (81,30) (Rodríguez et al, 2001 p. 3). Los animales por debajo de 86 se consideran brevilíneos, animales entre 86 y 88 mesolíneos y animales arriba de 88 longilíneos. En el Ecuador, según Alvear, (2008 p. 59), los animales de la raza Pizan a nivel nacional muestran un índice en vacas adultas de 60.64 siendo catalogados como animales tipo lechero, Jáuregui et al. (2014, p.3) en animales criollos barrocos de Guatemala obtiene un índice de 83.55 clasificando al animal como doble propósito. Se concluye que los animales en estudio tienen una aptitud doble propósito no tan altas como otras razas criollas, pero mejor que animales lecheros como el Pizan. El análisis de varianza al 95% entre los tres grupos no muestra diferencias significativas entre ellos.

**Tabla 58. Índice corporal**

Índice corporal $p \leq 0.05$						
Grupo a	Grupo b	Grupo c			Valor p	Tukey 0.05
79.35	80.38	80.60			0.4881	A/A/A
Fuente de Variabilidad	SC	g.l.	CM	F <sub>c</sub>	Valor p	Valor crítico para F
<b>Total</b>	153.97	26				
<b>Tratamientos</b>	8.93	2	4.47	0.74	0.4881	2.92
<b>Error</b>	145.04	24	6.04			

#### 4.2.4 Índice Dáctilo Costal

La tabla 59 indica que el índice dáctilo costal con una media de 43.40, que comparado con el índice dáctilo costal de 22,60 obtenido por Contreras et al. (2012, p.3) es mucho mayor existiendo una mejor relación entre aplomos y desarrollo muscular. El análisis de varianza al 95% nos indica que si existen diferencias significativas entre los grupos y mediante la prueba Tukey al 5% se obtienen que los grupos A y B son similares entre sí, pero diferentes al grupo C.

**Tabla 59. Índice Dáctilo Costal**

Índice dáctilo costal $p \leq 0.05$						
Grupo a Media	Grupo b Media	Grupo c Media			Valor p	Tukey 0.05
41.70	41.13	47.94			0.0032	A/A/B
Fuente de Variabilidad	SC	g.l.	CM	F <sub>c</sub>	Valor p	Valor crítico para F
<b>Total</b>	619.49	26				
<b>Tratamientos</b>	235.35	2	117.67	7.35	0.0032	2.92
<b>Error</b>	384.14	24	16.01			

#### 4.2.5 Índice Dáctilo Torácico

A su vez, con el índice metacarpo torácico que se utiliza para la determinación de la finura del esqueleto, mientras más alto es el índice, mayor finura del esqueleto se obtendrá. Siendo que un índice mayor se refiere a animales de aptitud cárnica y menores los de aptitudes lechera (Pares, 2009, p.5)



En la tabla 60 se aprecia que el índice es de 9.87 siendo mucho menor que el de animales de raza el Hereford (12,30) presentado por Rodríguez et al. (2001 p 3). Se muestra que no son animales netamente cárnicos, pero sus carcazas pueden ser aprovechadas al momento del descarte o mediante la ceba de toretes. El índice dáctilo torácico reportado por Contreras et al. (2011, p.10) en ganado criollo venezolano es de 10.14 mostrando que son animales con aptitud lechera. Se concluye que los animales en estudio son de aptitud lechera ya que el índice es menor a 10 que define los animales con aptitud lechera y no mayor a 11 que separa hacia aptitudes cárnicas. Se realizó el análisis de varianza al 95% se obtuvo que existen diferencias significativas entre los tres grupos siendo el grupo A con una media menor y el grupo C una media mayor. Mediante la prueba de Tukey al 5% se obtuvo que si existe relación entre los grupos A y B, pero no C.

**Tabla 60. Índice dáctilo Torácico**

Índice dáctilo torácico $p \leq 0.05$						
Grupo a Media	Grupo b Media	Grupo c Media			Valor p	Tukey 0.05
9.35	9.66	10.58			0.0012	A/A/B
Fuente de Variabilidad	SC	g.l.	CM	F <sub>c</sub>	Valor p	Valor crítico para F
<b>Total</b>	26.26	26				
<b>Tratamientos</b>	11.22	2	5.61	8.95	0.0012	2.92
<b>Error</b>	15.04	24	0.63			

#### 4.2.6 Índice Pelviano Transversal (IPT) e Índice Pelviano Longitudinal (IPL)

En las tablas 61 y 62 el índice pelviano transversal cuyo valor promedio es de 41.44 y el índice pelviano longitudinal es de 31.98 nos indican una tendencia al engrosamiento del área donde están los cortes de mayor valor. Esto se apoya en que los IPT 53,99 y el IPL 27,88 obtenidos por Contreras et al (2012, p.3) con animales con una alzada a la cruz promedio de 1.26 cm tuvieron a pesar de no tener altos índices, un rendimiento a la canal aceptable. Bravo (2010, p.3) indica que mientras más cuadrangular sea esta área se obtendrá un mejor

desarrollo de las masas musculares posteriores que es en donde se encuentran los cortes de mayor valor económico al momento del procesamiento de la canal. Mediante esto se concluye que los animales tienen una buena relación entre el ancho y largo de su cadera mostrando una buena superficie para las masas musculares de mayor valor comercial. En los dos casos mediante el análisis de varianza no existió diferencias significativas.

**Tabla 61. Índice Pelviano Transversal**

Índice pelviano transversal						
Grupo a	Grupo b	Grupo c			Valor p	Tukey 0.05
40.83	42.86	41.13			0.0012	A/A/B
Fuente de Variabilidad	SC	g.l.	CM	F <sub>c</sub>	Valor p	Valor crítico para F
Total	346.67	26				
Tratamientos	19.27	2	9.63	0.71	0.5035	2.92
Error	346.67	24	13.64			

**Tabla 62. Índice Pelviano Longitudinal**

Índice pelviano longitudinal						
Grupo a	Grupo b	Grupo c			Valor p	Tukey 0.05
31.22	31.93	33.18			0.3311	A/A/A
Fuente de Variabilidad	SC	g.l.	CM	F <sub>c</sub>	Valor p	Valor crítico para F
Total	210.25	26				
Tratamientos	18.50	2	9.25	1.16	0.3311	2.92
Error	191.75	24	7.99			

#### 4.2.7 Índice de Profundidad Relativa del Tórax

El índice de profundidad relativa del tórax enmarca la calidad de carne en cuanto a la mayor cantidad de carne magra encontrada, puntajes altos enmarcan una forma más cuadrangular y valores por encima de 50 indican una buena calidad. En la tabla número 63 el índice obtenido de 49.18 es menor al obtenido por Jáuregui et al. (2014, p.3) en el bovino criollo barroso de Guatemala 51.80 determinando que estos animales poseían aptitudes cárnicas

más altas. Se concluye que el valor obtenido determina que los animales no son netamente de aptitud cárnica, pero poseen características cárnicas en la canal. Mediante el análisis de varianza al 95% se obtuvo que no existen diferencias significativas entre los grupos estudiados.

**Tabla 63. Índice de Profundidad Relativa del Tórax**

Índice de profundidad relativa del tórax $p \leq 0.05$						
Grupo a Media	Grupo b Media	Grupo c Media			Valor p	Tukey 0.05
82.56	81.92	79.18			0.1115	A/A/A
Fuente de Variabilidad	SC	g.l.	CM	F <sub>c</sub>	Valor p	Valor crítico para F
Total	342.95	26				
Tratamientos	57.30	2	28.65	2.41	0.1115	2.92
Error	285.66	24	11.90			

### 4.3 Calificación Lineal Lechera

De acuerdo a lo propuesto por la AHFE y a la WHFF en la clasificación lineal de bovinos se analizan los siguientes parámetros; Estructura, Fortaleza, Patas y Ubre. Se obtuvieron los siguientes resultados que de acuerdo al puntaje van clasificados de la siguiente manera:

**EXCELENTE, (MB) MUY BUENA, (G+) MAS QUE BUENA, (B) BUENA Y (R) REGULAR Y POBRE.**

En la tabla número 64 se presenta la calificación obtenida mientras que en la tabla 65 se aprecian los resultados en porcentaje y número de animales, según la WHFF, en cuanto a la calificación lineal de los animales evaluados, un 44.44% de animales con características regulares, un 25.92% con características buenas, un 11.11% animales con características más que buenas, así como con características pobres, y un 7.4 % de los animales con características muy buenas. En promedio los animales calificados tienen un puntaje de 72.96. Según la Asociación Holstein del Ecuador (2015, Comunicación personal). En el país se tienen 22,000 animales registrados de los cuales en promedio se tiene una calificación lineal de 80.36 en animales de raza pura Holstein. No existen datos de otras razas registradas en el Ecuador.

Se concluye que dentro del grupo existen pocos animales con características pobres, (11.11 %), componiéndose el rejo en su mayoría de animales con características regulares (44.44%) y tan solo un pequeño porcentaje con características buenas (7.4%). En contraste con la realidad bovina nacional en cuanto a características de calificación lineal, es un grupo que está 10 puntos por debajo de la calificación al ganado de raza Holstein puro, estando esto relacionado con el poco análisis técnico para el efecto de cruzamiento de los animales estudiados.

Tabla 64. Calificación Lineal

Calificación Lineal Puntaje								
Nombre	Edad	E	F	A	P	U	Total	C
Manchitas	5	6,5	19	7,3	18	37,2	88	MB
Tomasa	5	8	18	8,4	17	36	87,4	MB
Cuca	13	6,2	16,6	6,2	11	31,2	71,2	R
Dulce	4	6,9	17,6	6,8	10,8	27,2	69,3	R
Temerosa	6	6,9	16,8	8,4	13,2	28,8	74,1	B
Alicia	8	5,1	17,4	6,6	16,8	32,5	78,4	B
Karina	7	7	16,8	6,6	16,3	29,5	76,2	B
Yoly	5	8,4	15,4	8,6	15,2	34,8	82,4	G+
Margarita	3	6	16	8,3	13,2	28,8	72,3	R
Martha	3	6,2	13,2	8,6	10,8	33,2	72	R
Penelope	10	6,5	15	7,5	13,2	34	76,2	B
Dulce Maria	9	5,4	14,8	7,4	13,2	30	70,8	R
Anais	3	7,9	15,2	6,5	13,8	18,4	61,8	P
Sandra	3	8,2	12	7	13,8	32,8	73,8	B
Marjorie	4	6,4	13,2	8,3	14,5	36,8	79,2	G+
Safada	14	4,8	12	8,8	10,8	24,8	61,2	P
Rusinante	4	6,1	11,2	8,3	13,2	25,6	64,4	R
Sofia	5	6,5	13,2	8,4	13	34	75,1	B
Mochita	10	8,3	13	6,1	13	26	66,4	R
Alameda	5	6,6	12	7,1	10,8	30	66,5	R
Francisca	3	7	12,6	6,3	10,8	25,6	62,3	P
Carmita	4	6,1	14,4	6,1	13,2	34	73,8	B
Ponderosa	12	7,3	15	7,6	16	35,2	81,1	G+
Lucero	13	5,6	14,8	6,1	12,2	33,6	72,3	R
Micaela	3	5,1	11,2	6,6	15	35	72,9	R
Angela	3	6,9	14	7	11	32	70,9	R
Princesa	3	6,5	13	7,9	13	29,6	70	R

**Nota:** En la tabla número 64 se aprecia la calificación lineal lechera de los 27 animales analizados para estos parámetros. Se observa que un 44.44 % de los animales poseen características regulares, un 25.92 con características buenas, un 11.11 % con características muy buenas, un 11.11 % con características pobres y un 7.4 con características muy buenas.

E: Estructura. F: Fortaleza. A: Anca. P: Patas. U: Ubre, C: Calificación

**Tabla 65. Puntaje Calificación Lineal**

Calificación %	Número de animales	%
EXCELENTE ( 90-97)	0	0
MUY BUENA (85-89)	2	7,4
MAS QUE BUENA (80-84)	3	11,11
BUENA (75-79)	7	25,92
REGULAR (65-74)	12	44,44
POBRE (50-64)	3	11,11
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>100</b>
<b>Promedio de calificación lineal</b>	<b>72,96</b>	

Nota: En la tabla 65 se aprecia la calificación lineal en porcentaje y el promedio del hato.

#### 4.3.1 Calificación Lineal Animales Machos

La calificación lineal en toros se realizó mediante los lineamientos de la WHFF. La calificación se da con la puntuación de animales hembras, pero en este caso se excluye el análisis de ubres.

En la tabla número 66 se aprecian los resultados de la calificación lineal en toros, propuesta por la WHFF. De acuerdo a los parámetros evaluados dos de los animales tienen una calificación MB y uno de ellos una calificación G+, siendo idóneos para continuar como reproductores de la ganadería.

**Tabla 66. Calificación Lineal en Toros**

Calificación lineal puntaje %						
Nombre	Estructura	Fortaleza	Grupa	Patás	Total %	Calificación Lineal
Gustavo	35	20	7	23	85	MB
Enrique	33	19	5	25	82	(más que buena)G+
Villano	36	22	5	25	88	MB

#### **4.4 Calificación lineal Cárnica**

La calificación se la realizó bajo los parámetros establecidos por la Asociación Mexicana de Criadores de Ganado de Carne bajo los parámetros de: Balance y apariencia general, estructura, aspectos reproductivos y temperamento.

En la tabla 67 se aprecia la calificación lineal cárnica de las 27 hembras bovinas en estudio. En la tabla 68 se aprecia que: un 62.96 % de los individuos se encuentran bajo una calificación pobre en cuanto a las características cárnicas evaluadas. Tan solo un 3.7% tiene características muy buenas y un 22.22% del grupo con características regulares, y un 11.11 % con características más que buenas, siendo estos animales más angulosos estando más relacionados con animales productores de leche.

**Tabla 67. Evaluación porcentual de la calificación cárnica en Hembras**

Calificación lineal ganado de carne %						
Nombre	Balance y apariencia general (40%)	Estructura (20%)	Aspectos Reproductivos (20%)	Temperamento (10%)	Total	C
Manchitas	38	20	18	10	86	+B
Tomasa	26	12	17	10	65	P
Cuca	31	12	16	10	69	P
Dulce	25	18	15	10	68	P
Temerosa	27	16	12	10	65	P
Alicia	24	16	16	10	66	P
Karina	25	14	16	10	65	P
Yoly	34	20	19	10	83	+B
Margarita	27	17	11	10	65	P
Martha	30	16	14	10	70	R
Penélope	28	14	15	10	67	P
Dulce Maria	26	14	17	10	67	P
Anais	28	16	12	10	66	P
Sandra	24	14	15	10	63	P
Marjorie	27	16	14	10	67	P
Safada	26	16	13	10	65	P
Rusinante	32	16	15	10	73	R
Sofía	25	14	16	10	65	P
Mochita	36	20	17	10	83	+B
Alameda	30	10	15	10	65	P
Francisca	36	20	18	10	84	+B
Carmita	30	16	14	10	70	R
Ponderosa	30	18	15	10	73	R
Lucero	25	16	14	10	65	P
Micaela	28	14	14	10	66	P
Ángela	32	16	15	10	73	R
Princesa	32	16	14	10	72	R

**Nota:** Excelente (E), Muy buena (MB), Más que buena (+B), Buena (B), Regular (R) y Pobre (P). C: Calificación



**Tabla 68. Calificación Cárnica**

<b>Calificación</b>	<b>Puntuación</b>	<b>27</b>	<b>%</b>
EXCELENTE	90-97	0	0
MUY BUENA	85-89	1	3,7
MAS QUE BUENA	80-84	3	11,11
BUENA	75-79	0	0
REGULAR	70-74	6	22,22
POBRE	65-69	17	62,96
<b>Promedio Puntaje</b>		<b>65.66%</b>	<b>100</b>

#### **4.5. Evaluación de la ganancia de peso**

En la tabla 69 se observan los promedios de 25 animales siendo 12 machos y 13 hembras, de los cuales 9 están presentes en la explotación al momento del estudio y 16 no, sin embargo, se cuenta con sus registros en cuanto a pesos al nacimiento, 90 días, 6 meses y al año estando alimentados bajo un sistema sin suplementación y con pasto subtropical. El peso promedio de ganancia de peso diario en machos es de 464 y de hembras de 430 gramos al día. Rabasa obtuvo ganancias de peso entre 513 y 818 gramos al día en diferentes situaciones productivas, siendo similares a las obtenidas por Moralejo, Peña, García, Martos, Acero de la Cruz y Domenech (2003, p.10) de 566.6 gramos al día en animales alimentados con avena y en los dos casos con suplemento balanceado. Vargas (2008, p.3) reporta que la ganancia de peso diario en ganado Jersey hasta el año de edad es de 627 gramos al día. Vargas y Boschini 2007, citado por Vargas (2008, p.3) obtuvieron ganancias de peso de entre 419 y 552 gramos al día en hembras Jersey solo suplementadas con harina de banano. Field, 2001 expone que la ganancia de peso diario de novillas debe estar situado entre 570 a 790 gramos y Pirlo et al., 1997, ambos citados por Vargas (2008, p. 3) con ganancias de peso superiores a los 600 gramos al día podrían afectar la producción de leche durante la primera lactancia. El peso al nacimiento de machos es de 18.41 kilogramos y de hembras de 16.58 kilogramos, siendo este mucho menor a los de animales

puros jersey reportados por Wattiaux, 2003, citado por Vargas (2008 p.3) con un peso de entre 25 a 30 kilogramos. Por otra parte Boden (2008, p.13) dice que el peso de bovinos enanos al nacimiento está dentro del rango de entre 11.36 a 29.54 kilogramos. A partir de estos datos se concluye que los animales tienen una ganancia de peso dentro de lo establecido para animales que no reciben ningún tipo de suplemento, pudiendo esta ser mayor al modificar el tipo de alimentación y la inclusión de un suplemento. El peso al nacimiento es mucho menor al de animales puros Jersey siendo estos un referente nacional por su reducido tamaño, pero se encuentra dentro de los estándares de peso al nacimiento de bovinos enanos.

**Tabla 69. Evaluación de la ganancia de peso**

SEXO	PESO NACIMIENTO kg	GPD kg	PESO 90 DIAS kg	GPD kg	PESO 6 MESES kg	GPD kg	PESO AL AÑO kg
M	18,41	0.495	63	0.473	105,57	0.424	181,9
H	16,58	0.476	59,5	0.461	101	0.353	164,62

Sexo	Promedio Ganancia de peso promedio de 0 a 12 meses de edad en Kg
Machos	0,464
Hembras	0,43

#### 4.6. Características Fanerópticas

En esta sección no se realiza ningún contraste, solo se evidencian los resultados obtenidos.

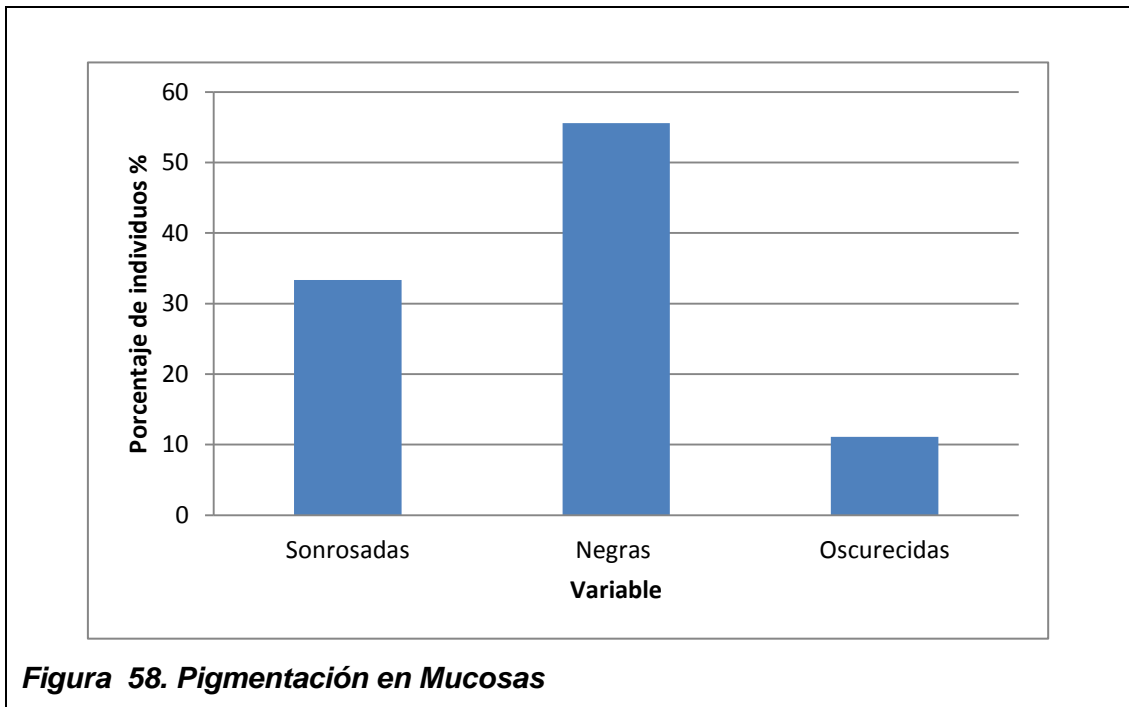
En la tabla número 70 se observa los resultados obtenidos en: pigmentación de mucosas, pigmentación en pezuñas, pigmentación en ubres, longitud de pelo, número de colores en la capa, y características de la capa.

**Tabla 70. Características Fanerópticas**

Carácter	N	Variable	Promedio	Porcentaje
Pigmentación en mucosas	45	Sonrosadas	15	33,33
		Negras	25	55,56
		Oscurecidas	5	11,11
Pigmentación en pezuñas	45	Claras	5	11,11
		Oscurecidas	12	26,67
		Negras	26	57,78
		Veteadas	2	4,44
Pigmentación en ubres	27	Ninguna	27	100,00
		Alguna	0	0,00
		Completa	0	0,00
Longitud de pelo	45	Corto	45	100,00
		Medio	0	0,00
		Largo	0	0,00
Número de colores en la capa	45	Un solo color	2	4,44
		Dos colores	38	84,44
		Más de dos	5	11,11
Características de la capa	45	Uniforme	2	4,44
		Uniforme Discontinua	43	95,56
		Compuesta	0	0,00

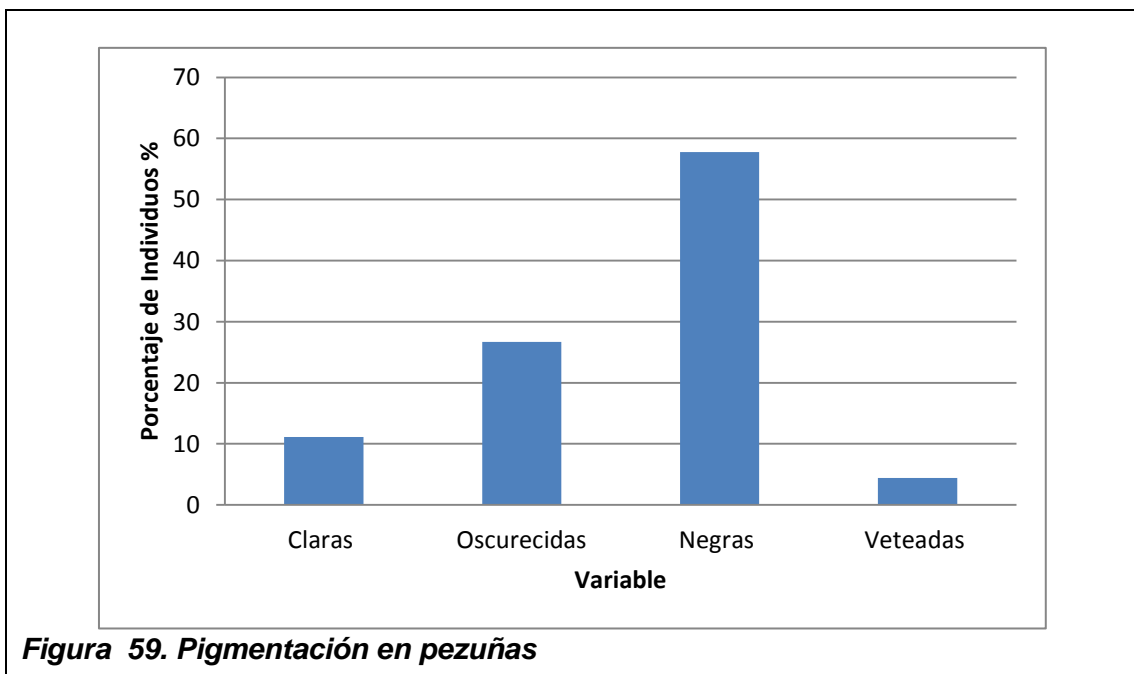
#### **4.6.1. Pigmentación en Mucosas**

La figura 58 indica que un 55.56% de los animales presenta pigmentación de mucosas, un 33.33% sonrosadas y un 11.11% oscurecidas. La pigmentación en mucosas según Rabasa et al, 1976, citado por Cevallos (2012 p.42) está ligada a la presencia de un gen denominado Ps. En su estado homocigoto determina una coloración negra, en estado heterocigoto una coloración pintada y en homocigoto recesivo una coloración blanca. En este grupo de animales se encuentra con mayor prevalencia una pigmentación oscura en mucosas.



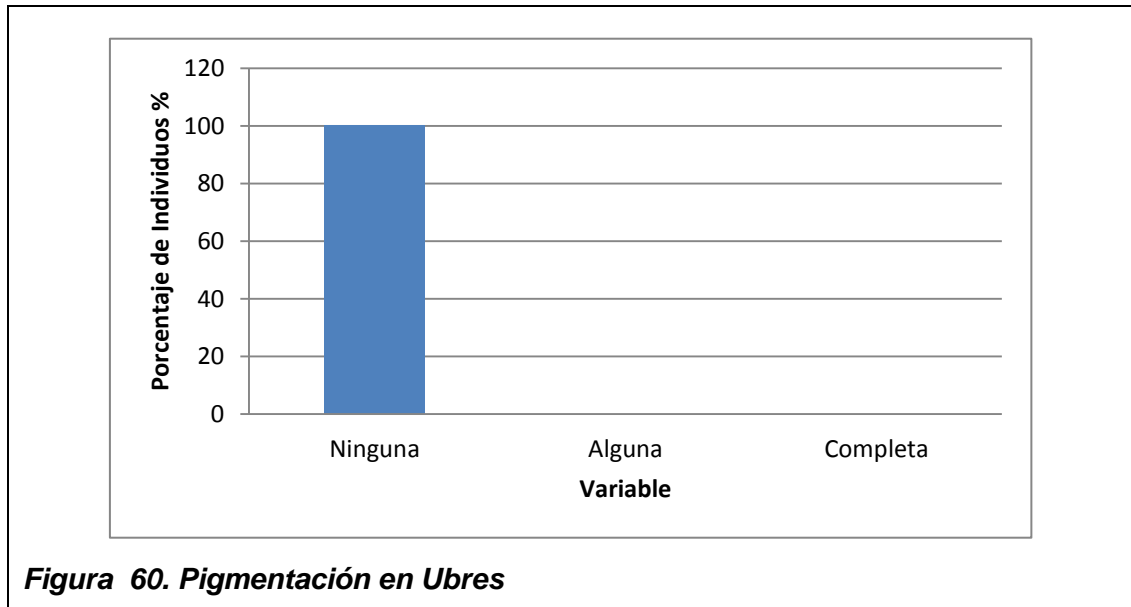
#### 4.6.2. Pigmentación en pezuñas

En la figura 59 se aprecia que un 57.78% de los animales presenta una pigmentación en pezuñas de color negro, un 26.67% oscurecidas, 11.11% claras y un 4.44% veteadas.



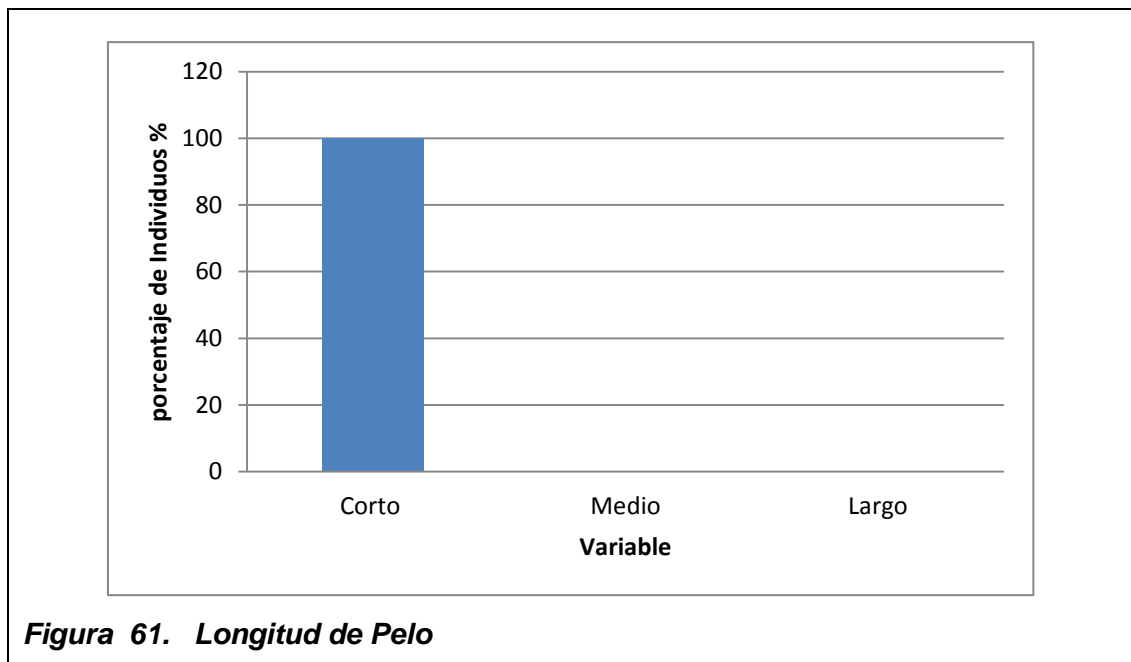
### 4.6.3. Pigmentación en Ubres

La figura 60 indica que la pigmentación en ubres no se manifiesta, mostrando que el 100% de los animales hembras no tiene ninguna pigmentación.



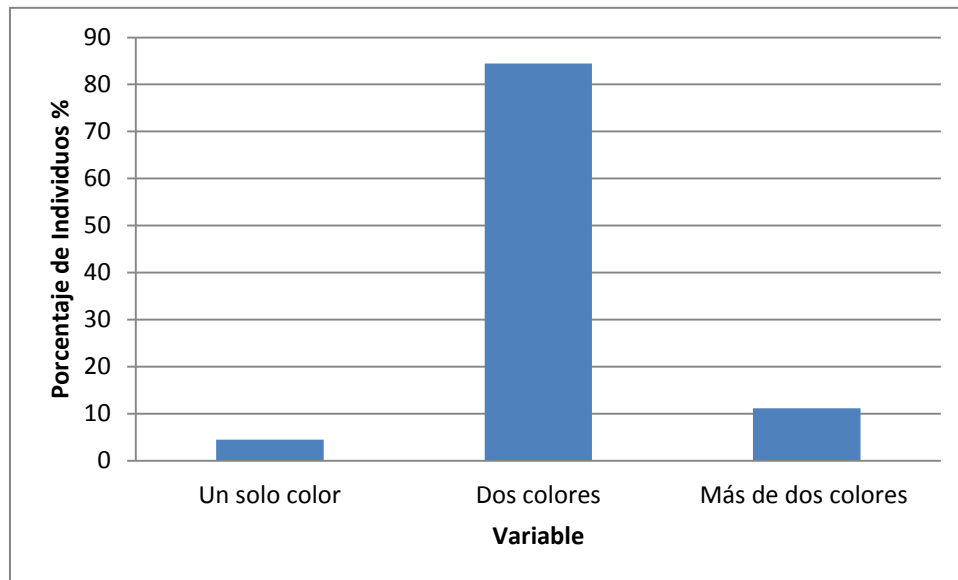
#### 4.6.4. Longitud de Pelo

La figura 61 nos indica que la longitud de pelo en el 100% de los animales es corta. Estos datos son similares a los encontrados por Cevallos (2012). En ganado criollo de Manabí, ya que por razones ambientales los animales adquieren esta característica en orden de disipar de mejor manera el calor.



#### 4.6.5. Número de Colores en la Capa

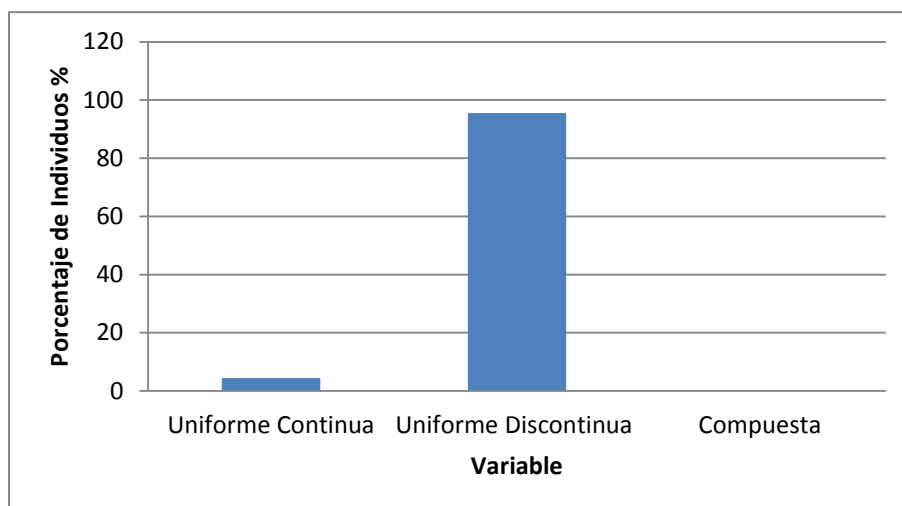
La figura número 62 indica que el 84.44 % de los animales, tienen dos colores en la conformación de su capa siendo estos blanco y rojo, negro blanco y bayo negro. El 11.11% presenta más de dos colores siendo blanco rojo y negro y el 4.44% presenta un solo color, bayo. Aracena (2010 p.13) encuentra gran variabilidad de colores en bovinos criollos argentinos debido a la carencia de selección por la capa del animal. Así mismo se dice que al no existir selección y ser animales de origen taurino sus pelajes serán todos los posibles para *Bos Taurus*, sobre las capas básicas blancas, doradas y negras. En conclusión los animales presentan varias combinaciones en su capa, ya que no han sido sujetos a una selección por color de la misma.



**Figura 62. Número de colores en la capa**

#### 4.6.6. Características de la Capa

La figura 63 indica que el 95.56% de los animales, poseen una capa con característica uniforme discontinua, un 4.44% una capa uniforme continua y un 0% una capa compuesta



**Figura 63. Características de la Capa**

#### 4.7. Características Energéticas

En la tabla 71, se observa las características energéticas de las hembras analizadas mediante registros y observación. Ejemplos de intervalo entre partos son según Salazar y Huertas, 1975, con 422 días y Álvarez, 1975, con 378 días. Según De Alba, 1970, citado en De la Torre (2007, p.2) intervalos entre partos mayores a 420 días son resultado de una ineficiencia en el manejo y por ende una baja en la productividad y rentabilidad del hato. De la Torre (2007, p.3) encontró que el promedio para el primer parto era de 34.7 meses para vacas Criollas, 32.7 para vacas Jersey y establecen la edad al primer parto de animales criollos venezolanos en 36.63 meses. La duración promedio de lactancia según la FAO, 1981, citado en Batallas (2009, p.16) para animales de raza Blanco Orejinegra es de 84 días al tercer parto, de la raza Costeño con cuernos 265 días al tercer parto y 263 días al Criollo Limonero de Venezuela. En cuanto al periodo seco la FAO, 1981, citado en Batallas (2009, p.17) dice que para animales de raza Criollo Limonero de Venezuela es de 116 días y para animales de raza criollo con cuernos es de 130 días. El intervalo parto primer servicio según Torres, 1972, citado en De la Torre (2007, p.3) fue de 103 días en ganado criollo y en vacas Jersey de 98 días. Según Cuasapaz (2012, p.89) el intervalo parto primer servicio en ganado Pizán fue de 95 días y 100 días abiertos. Para la FAO, 1981, citado por De la Torre (2007, p.3) la duración promedio de días secos del bovino Criollo Limonero de Venezuela es de 116 días y para el criollo lechero de América central de 130 días. Cuasapaz (2012, p.89) reporta que la duración promedio de días secos en bovinos de raza Pizán es de 75. A partir de esto se concluye que las características energéticas de los animales tales como edad al primer parto, intervalo parto primer servicio, días abiertos, duración promedio de la lactancia y duración promedio de tiempo seca están dentro de los parámetros presentados por razas criollas nacionales y extranjeras. Parámetros de peso en distintas categorías y producción no pudieron ser evaluados por falta de recursos y tiempo.



**Tabla 71. Características Energéticas**

Edad al primer parto (meses)	36,2
Intervalo parto primer servicio(días)	98
Días abiertos	105
Intervalo entre partos (días)	379
Duración promedio de la lactancia (días)	299
Duración promedio tiempo seca (días)	80
Edad promedio animales adultos (años)	6,18

#### 4.8. Selección de Reproductores

En la tabla 72 se observa el puntaje obtenido para la selección de reproductores de los 3 animales 2 tienen un puntaje Muy Bueno y 1 Bueno, siendo animales con características aptas para ser padres en una ganadería.

Según Bury y Bohada (1993, p.1), un buen reproductor bovino debe tener una condición corporal acorde para su edad, esto sería un indicador óptimo de un desarrollo adecuado. Sus extremidades deben estar libres de lesiones para que se facilite su marcha en búsqueda de alimento y monta hacia la hembra. En el Ecuador no existen parámetros registrados, pero según la WHFF (2005, p. 8)

**Tabla 72. Selección de Reproductores**

Selección de Reproductores								
I.D.	E	Estructura (30)	Fortaleza (20)	Grupa (10)	Pata (25)	Cabeza (15)	T 100	Calificación
Gustavo	5	26	18	8	20	15	87	Muy bueno
Enrique	2	22	10	7	22	15	76	Bueno
Villano	2	26	17	8	23	15	89	Muy bueno

#### 4.9. Consideraciones Reproductivas

En la tabla 73 se observan las principales consideraciones reproductivas en cuanto a las características cualitativas y cuantitativas del aparato reproductor del macho. La ausencia o no cumplimiento de estas características, penalizan al animal y lo dejarían fuera de la selección inmediatamente.

Para Morillo, Salazar y Castillo (2012, p.30) el macho bovino no solo debe poseer una buena estructura física, sino también debe comprobarse por medio de análisis reproductivos la calidad y motilidad espermática, con el fin de evaluar más técnicamente las características reproductivas del animal. De acuerdo a las características establecidas por el CONARGEN, Boggio y el Manual de la Evaluación del Potencial Reproductivo del Macho Bovino propuesto por Morillo et al. (2012) (Ver Anexo 3) los machos estudiados son animales sanos, con buena estructura física y reproductiva, aparato reproductor funcional y que responde a las características mencionadas por estos dos autores.

**Tabla 73. Consideraciones Reproductivas**

Consideraciones Reproductivas							
Nombre	E	Tamaño testicular	Simetría	C	Posición Testículos	Tamaño y presencia del prepucio	Consideración Reproductiva
Gustavo	5	Excelente	Simétricos	FT	Baja	Normal	AR
Enrique	2	Bueno	Simétricos	FT	Media	Normal	AR
Villano	2	Bueno	Simétricos	FT	Media	Normal	AR

**Nota:** Firmes y Turgentes (FT), Apto Reproducción (AR) E: Edad. C: Consistencia

## **4.10. Parámetros de Producción Lechera**

### ***4.10.1. Rejo bovino y su Más Probable Capacidad de Producción (MPCP)***

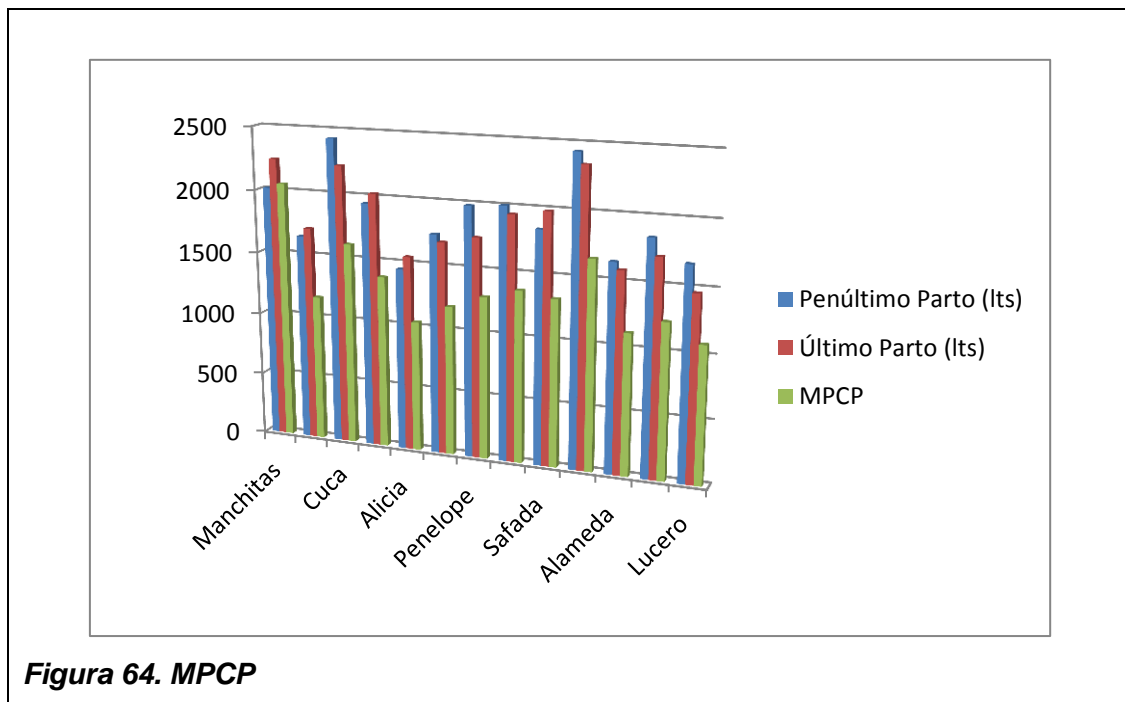
En las siguientes tablas se muestran los datos de productividad de los animales tanto de manera general como en grupos. En la tabla 74 se muestra la producción de las dos últimas lactancias de los animales en estudio, sin separarlas por el número de parto en el cual se encuentre cada animal. El cálculo de MPCP se realiza bajo los parámetros de todo el grupo sin realizar una diferenciación por número de parto. En la gráfica se aprecia el comportamiento de la productividad del hato en la última y penúltima lactancia, como la línea para la MPCP. Teniendo en los tres casos una tendencia a la baja pudiendo estar relacionada con la edad de los animales.

En la tabla 74 se aprecia el cálculo de MPCP de los animales en general como hato sin dividirlos por grupos etarios. La producción promedio de los animales es de 6.10 litros/día siendo esta menor a la producción promedio en litro/día/vaca en la región de la serranía ecuatoriana con 6.7 litros/vaca, pero superior a la región costa y oriente que tienen un promedio de 3.6 y 4.7 litros/vaca respectivamente (SEAN, 2011, p.8). Según esto, se puede concluir que los animales en estudio tienen una media de productividad mucho mayor a la establecida para la zona mostrando su superioridad productiva. Pero, así mismo, por las limitaciones alimenticias y geográficas, no demuestran todo su potencial productivo. La producción ajustada a 305 días con un total en la producción es de 1998.66 litros. (Ver Anexo 4)

**Tabla 74. Producción rejo dos últimas lactancias**

<b>Nombre</b>	<b>Penúltimo Parto (lts)</b>	<b>Último Parto (lts)</b>	<b>MPCP</b>
Manchitas	2014	2245	2052,92
Tomasa	1645	1712	1162,88
Cuca	2430	2224	1612,16
Temerosa	1945	2024	1374,88
Alicia	1450	1552	1039,90
Karina	1745	1688	1189,20
Penelope	1984	1745	1291,74
Dulce María	2004	1942	1366,91
Safada	1845	1985	1326,73
Mochita	2435	2345	1655,81
Alameda	1645	1588	1119,92
Ponderosa	1845	1710	1231,47
Lucero	1674	1465	1087,36
<b>Promedio producción último parto</b>		<b>Producción promedio en base a días de lactancia de grupo de animales (lts).</b>	
1863,46		6,10	
<b>Litros por Hectárea</b>		79.3	

En la figura 64 se aprecia el comportamiento de lactancia. Tanto la penúltima, última, como la esperada. Se aprecia que existe una tendencia a la disminución debido, principalmente a que la edad de rejo bovino tiene en promedio 6.2 años. Se observa la variación de producción total de cada animal durante dos lactancias consecutivas y aquella calculada mediante la MPCP.



**Figura 64. MPCP**

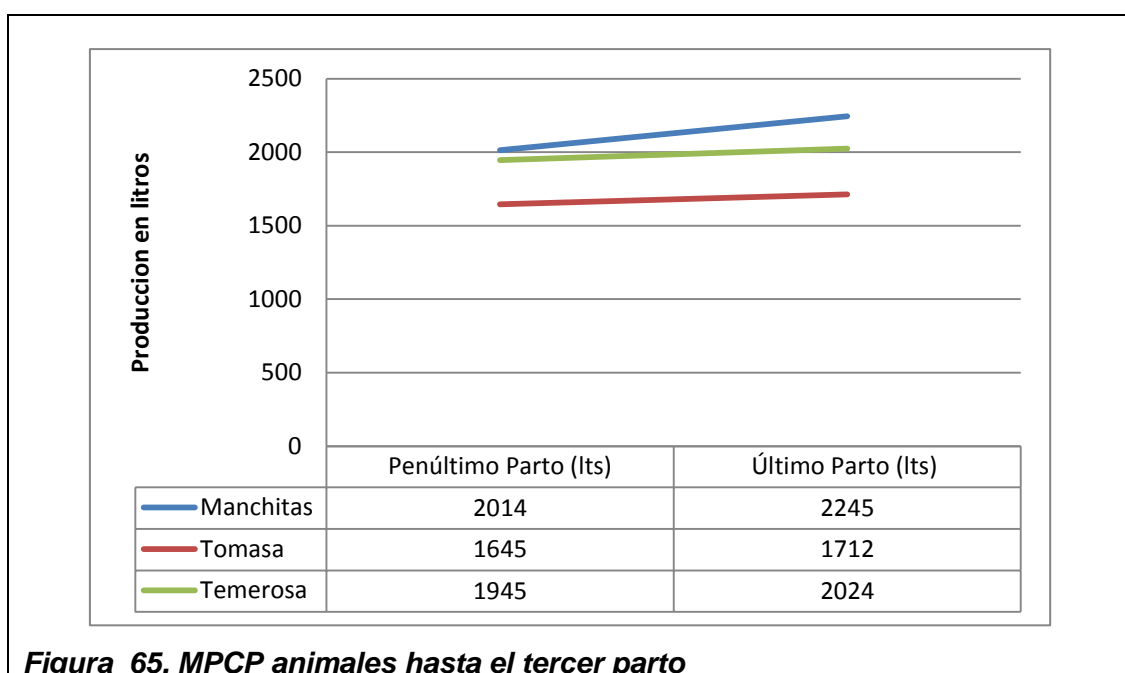
#### **4.10.2. Productividad animal hasta el tercer parto y MPCP**

En la tabla 75 y la figura 65 se representan los datos de producción de animales hasta el tercer parto. A su vez el cálculo de MPCP, mostrando una curva ascendente de producción láctea. Al cálculo de MPCP se observa una disminución en la producción pudiendo ésta estar relacionada a una mala toma de muestras de datos entre el segundo y tercer parto. La media de producción de los animales es de 1930.83 litros por lactancia entre el segundo y tercer parto. Primo (1992, p.8) expuso que los animales criollos limoneros Venezolanos llegan a tener una producción promedio por lactancia de 2201 kg. Según Tewolde (s.f.), los animales criollos latinoamericanos llegan a tener una producción promedio ajustada a 305 días de 1900 kg. En conclusión los animales estudiados tienen un promedio de producción acorde a otros estudios de animales criollos y a su vez no especializados en la producción de leche y datos de productividad presentados por el National Research Council (NRC) (1991).

**Tabla 75. Cuadro de MPCP en animales hasta el tercer parto**

Animales del primero al tercer Parto					
Nombre	Numero de Parto	Penúltimo Parto (Its)	Último Parto (Its)	Promedio (Its)	MPCP (Its)
Manchitas	2	2014	2245	2129,5	2068,5
Tomasa	2	1645	1712	1678,5	1503,7
Temerosa	3	1945	2024	1984,5	2025,9
<b>Total</b>		<b>1868</b>	<b>1993,67</b>	<b>1930,83</b>	<b>1866,02</b>

En la figura 65 se representan los datos de producción de animales hasta el tercer parto.



**Figura 65. MPCP animales hasta el tercer parto**

#### **4.10.3. Productividad animal desde el cuarto al sexto parto y su MPCP**

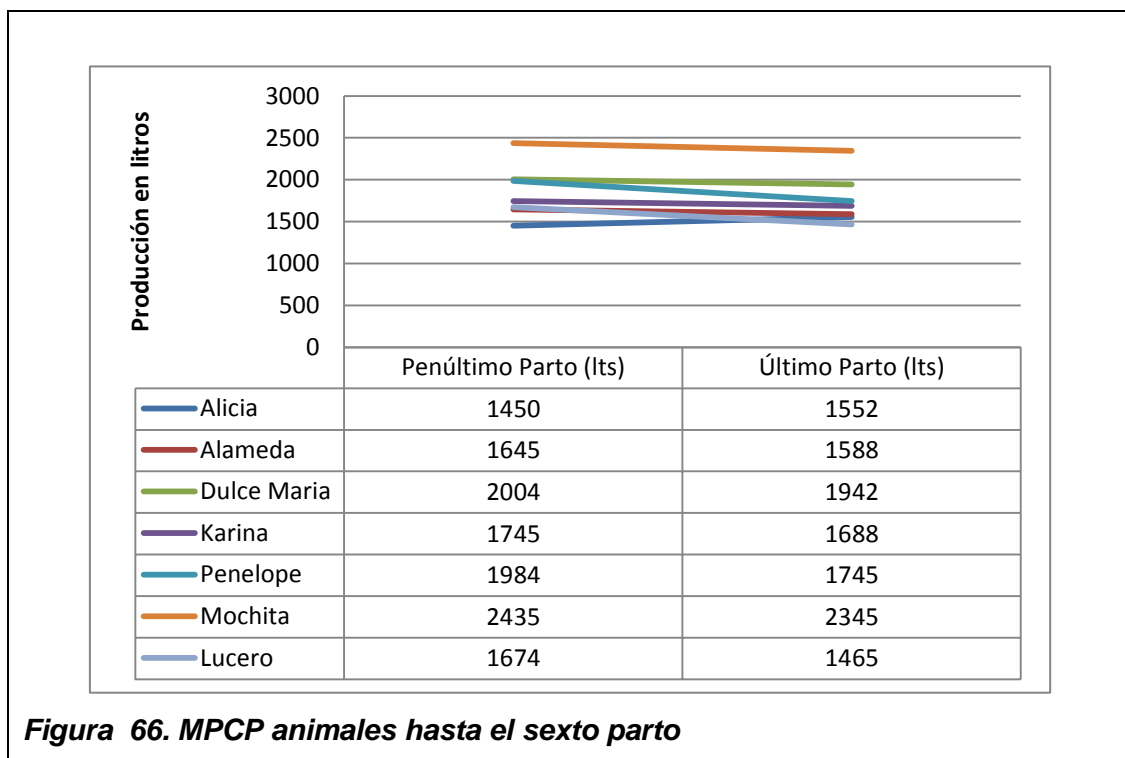
En la tabla 76 se observa la producción de animales del cuarto al sexto parto, momento hasta el cual la producción lechera bovina va en ascenso. Se calcula la MPCP y dependiendo del número de parto, hay animales que aumentan y otros que disminuyen su producción. En el cuadro se observa el comportamiento de la curva teniendo una tendencia a mantenerse homogénea

con fluctuaciones normales. Según Batallas (2009, p.26) la producción de animales criollos venezolanos del cuarto, quinto y sexto parto va de 2275, 2228 y 2203 kg respectivamente, en animales criollos con cuernos tienen una producción en la cuarta y quinta lactación de 975 y 960 kg. Se concluye que la producción de los animales en estudio se mantiene dentro de los parámetros existentes para animales criollos poco especializados en la producción láctea y a su vez dentro de los datos de productividad presentados por el NRC (1991).

**Tabla 76. Cuadro de MPCP de animales desde el cuarto al sexto parto**

Animales entre el 4 al 6 parto					
Nombre	Número de Parto	Penúltimo Parto (lts)	Último Parto (lts)	Promedio	MPCP
Alicia	4	1450,00	1552,00	1501,00	1556,06
Alameda	4	1645,00	1588,00	1616,50	1650,60
Dulce Maria	5	2004,00	1942,00	1973,00	1947,61
Karina	6	1745,00	1688,00	1716,50	1727,82
Penelope	6	1984,00	1745,00	1864,50	1856,76
Mochita	6	2435,00	2345,00	2390,00	2314,60
Lucero	6	1674,00	1465,00	1569,50	1599,75
Total		1848,14	1760,71	1804,43	1807,60

En la figura número 66 se aprecia el comportamiento de los datos mediante una gráfica lineal. Se aprecia que las curvas de producción tienden a disminuir siendo mayores al cuarto parto y disminuyendo de manera progresiva hasta el sexto.



**Figura 66. MPCP animales hasta el sexto parto**

#### **4.10.4. Productividad animal desde el séptimo parto en adelante**

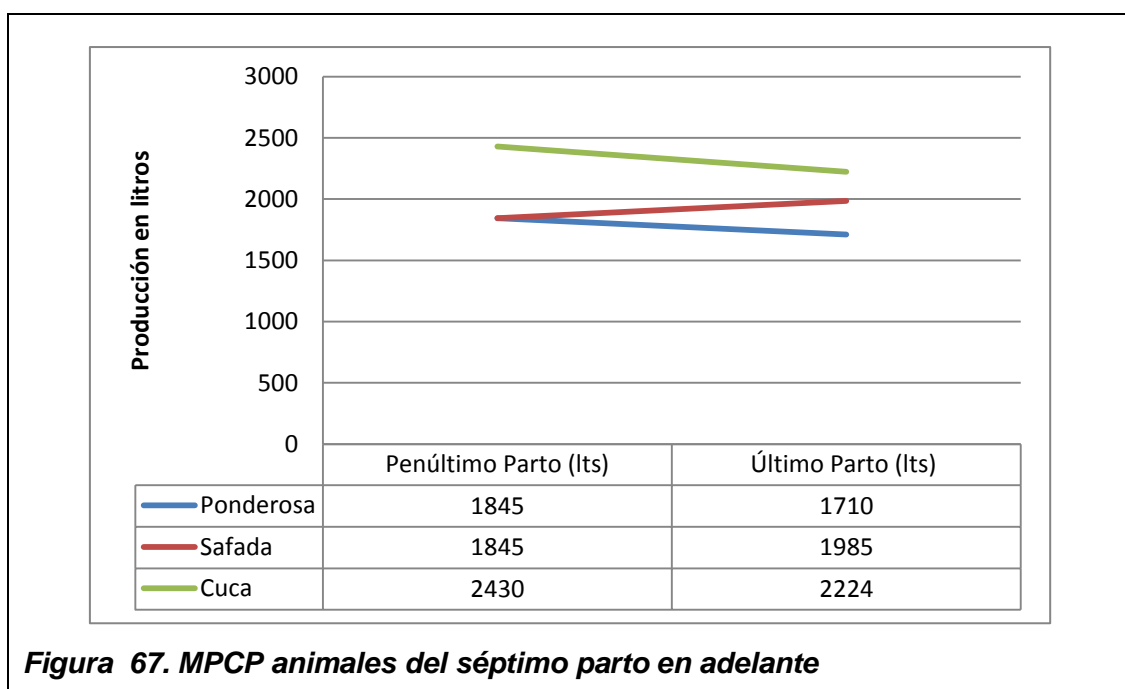
En la tabla 77 se presentan los datos de producción de animales del séptimo parto en adelante. Se calcula la MPCP de los animales mostrando una tendencia a mantener el promedio precedente de producción. Según Batallas (2009, p.26) los animales de la raza criolla venezolana en la séptima lactación llegan a producir un promedio de 2229 kg mientras que animales de la raza criollo lechero de América Central producen 634 kg en total. Se concluye que los animales de séptimo parto en adelante mantienen un promedio de producción, pero con tendencia a la baja.



**Tabla 77. Cuadro de MPCP de animales desde el séptimo parto en adelante**

Animales del séptimo parto en adelante					
Nombre	Número de Parto	Penúltimo Parto (lts)	Último Parto (lts)	Promedio	MPCP
Ponderosa	8	1845	1710	1777,5	1800,35
Safada	9	1845	1985	1915	1923,21
Cuca	10	2430	2224	2327	2300,89
Total		2040	1973	2006,5	2008,15

En la figura 67 se aprecia la curva de producción. En general se observa una tendencia a la baja debido principalmente a la edad de los animales.



**Figura 67. MPCP animales del séptimo parto en adelante**

## CAPÍTULO V

### 5. Conclusiones y recomendaciones

- Los bovinos estudiados presentan características como animales eumétricos (Ver Anexo 5) dolicomorfos, con una conformación longilínea. Los datos recabados en cuanto a medidas zoométricas, características energéticas, productividad y de faneróptica tienen alto grado de relación con las características marcadas para bovinos criollos a nivel latinoamericano, que, según el NRC (1991) son considerados como bovinos enanos.
- Las características energéticas de los animales tales como: intervalo parto primer servicio, días abiertos, duración promedio de lactancia y duración del tiempo promedio de secado, se encuentran dentro de parámetros normales presentados por razas nacionales y extranjeras. La edad al primer parto con 36 meses de edad es sumamente tardía perdiendo un ciclo reproductivo del animal.
- La alta variabilidad en cuanto a las características de las capas de colores y combinaciones de su capa, hace referencia a la inexistencia de una selección genética por exterior conformación de los animales.
- Son animales productores de leche, ya que cuentan con una producción que oscila en 6.10 litros/día en subtrópico, los animales poseen un mejor índice de producción cárnica que la encontrada en ganado Holstein, Esto indica que es una raza que se puede utilizar como animal para lechería y se puede aprovechar las canales de animales machos o hembras de descarte.
- Poseen una calificación lineal mucho menor a la establecida para una raza de animales puros presente en el Ecuador, siendo ésta la raza Holstein.
- Tienen una buena conformación y tipo lechero siendo importante un manejo técnico para mejorar éstas características y realizar una selección técnica de las mismas.

- La carencia de datos sobre la calificación lineal en machos hace difícil su contraste con animales nacionales. Pero, según el análisis basado en las directrices de la WHFF, CONARGEN y la Asociación Mexicana de Criadores de Ganado de Carne, los animales estudiados tienen rasgos idóneos para ser reproductores tanto en características fenotípicas como reproductivas.
- Se concluye que la ganancia de peso de las crías se encuentra dentro de los parámetros establecidos para animales que se desarrollan sin ningún tipo de suplemento.
- Al ser un grupo reducido de animales es necesaria la conservación de este recurso genético. Las bondades físicas, productivas y reproductivas pueden servir para enriquecer el banco genético nacional y ofertar mejoras al sector agropecuario.
- Se acepta la Hipótesis Ho, ya que la información y datos analizados no brindan la suficiente información como para sugerir una genotipificación del grupo completo de bovinos. A pesar de ser en su mayoría individuos enanos y tener un 62.5 % de variables zoométricas homogéneas no existe homogeneidad entre la totalidad de los caracteres estudiados.
- Los toros evaluados poseen características aceptables como reproductores pero es necesario realizar un análisis de las características seminales de los animales.
- El modelo de evaluación para calificación de animales tipo cárnico puede ser replicado en otras razas y estudios de manera fácil y comprensible.
- El Artículo Científico provee información detallada y resumida del trabajo realizado, pudiendo este ser un manual de consulta rápida tanto para estudiantes como para profesores del área Veterinaria. (Ver Anexo 5)

## 5.1 Recomendaciones

- Se recomienda el levantamiento de registros de los animales, ya que los existentes están incompletos y no proveen la información requerida.
- Se recomienda realizar un análisis de productividad con datos con la nueva generación de bovinos, ya que estos fueron seleccionados en cuanto a mejores características de producción lechera.
- Para determinar si los animales tienen buena calidad cárnica se recomienda hacer un seguimiento de ganancia de peso combinado con evaluación de la acumulación de la grasa a nivel dorsal.
- Se recomienda realizar el análisis de la variable de ganancia de peso de terneros hasta el destete, ya que posterior a este estudio se mejoró el manejo de la explotación.
- Se recomienda agrupar a los animales más homogéneos en el grupo y realizar un análisis de variabilidad genética.

## REFERENCIAS

- AGSO. (2014). Producción lechera mueve 700 millones de dólares al año, recuperado el 24 de junio del 2014 de [http://www.agsosite.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=90:la-sierra-genera-un-73-del-producto-la-costa-19-y-la-amazonia-8&catid=20:actualidad&Itemid=101](http://www.agsosite.com/index.php?option=com_content&view=article&id=90:la-sierra-genera-un-73-del-producto-la-costa-19-y-la-amazonia-8&catid=20:actualidad&Itemid=101)
- Álvarez, J. (2008). Comercialización de Productos Lácteos (Leche) de la Asociación de Ganaderos del Austro, En la Ciudad de Cuenca. Recuperado el 28 de enero del 2014, de <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/126/6/CAPITULO%20I.pdf>
- Alvear, F. (2008) Valoración biotipológica y caracterización zoométrica del grupo genético autóctono bovino Pizan. Recuperado el 31 de Marzo del 2015 de <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/1648/1/17T0832.pdf>
- Apolo, G. y Chalco, L. (2012). *Caracterización Fenotípica y Genotípica de las Poblaciones de Bovinos Criollos en el Cantón Gonzanamá de la Provincia de Loja*. Recuperado el 9 de abril del 2014, de <http://dspace.unl.edu.ec:8080/jspui/bitstream/123456789/5366/1/CARACTERIZACION%20FENOTIPICA%20Y%20GENOTIPICA%20DE%20LAS%20POBLACIONES%20DE%20BOVINOS%20CRIOLLOS%20EN%20EL%20CANTON%20GONZANAMA%20DE%20LA%20PROVINCIA%20DE%20LOJA.pdf>
- Aracena, M. (2010). "Caracterización fenotípica del bovino Criollo patagónico. Un estudio de caso". Recuperado el 17 de Mayo del 2015 de: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2010/faa658c/doc/faa658c.pdf>

Asociación Holstein Friesian Ecuador, (2014). Registro y Calificación. Recuperado el 27 de octubre del 2014 de: <http://holsteinecuador.com/clasificacion.html>

Asociación Holstein Friesian Ecuador. Comunicación personal, 8 de abril del 2015

Asociación Mexicana de Criadores de Ganado,( 2006). Reglamento de Calificación. Recuperado el 5 de octubre del 2014 de: <http://www.beefmaster.org.mx/Reglamento%20de%20Calificacion.pdf>

Batallas, V. (2009) Caracterización del comportamiento productivo y reproductivo del ganado criollo Pizan. Recuperado el 4 de Abril del 2015 de: <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/1350/1/17T0910.pdf>

Bavera, G. (2003). Curso de Producción Bovina de Carne. Recuperado el 7 de julio del 2015 de: [http://www.veterinaria.org/asociaciones/vet-uy/articulos/artic\\_bov/100/0065/bov065.htm](http://www.veterinaria.org/asociaciones/vet-uy/articulos/artic_bov/100/0065/bov065.htm)

Big Picture Agriculture. (2011). Ten Miniature Cattle Breeds for your Small Farm. Recuperado el 27 de Julio del 2014 de <http://www.bigpictureagriculture.com/2011/10/ten-miniature-cattle-breeds-for-your.html>

Boden, D. (2008). Miniature Cattle: For Real, for pets, for Production. Recuperado el 30 de Julio del 2014 de <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1154&context=libraryscience>

Boggio J. (2007). Evaluación de la Aptitud Reproductiva Potencial y Funcional del Toro. Recuperado el 7 de Julio del 2015 de:

[http://www.biblioteca.uach.cl/biblioteca\\_virtual/libros/2007/636.20824BOG.pdf](http://www.biblioteca.uach.cl/biblioteca_virtual/libros/2007/636.20824BOG.pdf)

Cabezas, C. (2010). Determinación de los Valores Genéticos de la Hacienda La Isabela de Sasapud. Recuperado el 7 de julio del 2015.

Carvajal, M., Valencia, E. y Segura, J. (2002) Duración de la lactancia y producción de leche de vacas Holstein en el Estado de Yucatán, México. Recuperado el 4 de Abril del 2015 de: <http://www.revbiomed.uady.mx/pdf/rb021314.pdf>

Castillo, M., s.f. Predicción de la Producción con la Ayuda de Factores de Ajuste. Recuperado el 12 de Agosto del 2015 de : [http://www.reproduccionanimal.com.mx/AIGAyST%20Prediccion\\_.pdf](http://www.reproduccionanimal.com.mx/AIGAyST%20Prediccion_.pdf)

Cevallos, O. (2011). Caracterización Morfoestructural y Faneróptico del Bovino Criollo en la Provincia de Manabi, Ecuador. Recuperado el 3 de Abril del 2014 de: [http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/16\\_12\\_21\\_tfm\\_Orly\\_final.pdf](http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/16_12_21_tfm_Orly_final.pdf)

CONARGEN, (2007). Guía Práctica para Seleccionar un Semental Bovino de Carne. Recuperado el 15 de Mayo del 2014 de: <http://www.simmentalsimbrah.com.mx/pdf/Seleccion%20de%20un%20Semental.pdf>

Contreras, G., Chirinos, Z., Zambrano, S., Molero, E. y Páez, A. (2011) Caracterización morfológica e índices zoométricos de vacas Criollo Limonero de Venezuela recuperado el 3 de Abril del 2015 de [http://revfacagronluz.org.ve/PDF/enero\\_marzo2011/v28n1a2011911036e.pdf](http://revfacagronluz.org.ve/PDF/enero_marzo2011/v28n1a2011911036e.pdf)

Contreras, G., Chirinos, Z., Zambrano, S., Molero, E. y Páez, A. (2012) Medidas corporales e índices zoométricos de toros Criollo Limonero de

Venezuela. Recuperado el 1 de Abril del 2015 de:  
[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S079872692012000200006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S079872692012000200006&script=sci_arttext)

Cuasapaz, K. (2012). Caracterización Fenotípica de la Línea Bovina Pizán en la Sierra Norte del Ecuador. Recuperado el 30 de Abril del 2014, de <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/1107>

De la Torre, R. (2007) La Reproducción de las Razas Criollas. Recuperado el 4 de Abril del 2015 de:  
[http://www.produccionbovina.com/informacion\\_tecnica/raza\\_criolla/36-reproduccion.pdf](http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/raza_criolla/36-reproduccion.pdf)

De la Torre, J. (1999).Evaluación de Sementales Bovinos. Recuperado el 7 de julio del 2015 de:  
<http://www.cofupro.org.mx/cofupro/images/contenidoweb/indice/publicaciones-nayarit/PUBLICACIONES%20DEL%20INIFAP/PUBLICACIONES%20EN%20PDF/FOLLETOS%20TECNICOS/folleto%20tecnico%206%20EVALUACION%20DE%20SEMENTALES%20BOVINOS.pdf>

Escobar C., Villalobos A., Nuñez J. (2014) Medidas zoométricas del ganado bovino criollo de Panamá. Recuperado el 3 de Abril del 2014 de :  
<http://usmapanama.com/wp-content/uploads/2014/05/revista-ipc-5-de-escobar.pdf>

FAO (2008). Ayudando a desarrollar una ganadería sustentable en Latinoamérica y el Caribe: Lecciones a partir de casos exitosos. Recuperado el 22 de Abril del 2014, de <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/I0082s/I0082s00.pdf>



- FAO (2009). El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Recuperado el 22 de Abril del 2014, de <https://www.fao.org.br/download/i0680s.pdf>
- FAO. ( 2007). Plan de Acción Mundial sobre Recursos Zoogenéticos y la Declaración de Interlaken .Recuperado el 7 de Agosto del 2014 de <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1404s/a1404s00.pdf>
- Fuentes, M. Carmona M., Pérez V. y Chirinos Z. (2011). Caracterización del Dimorfismo Sexual en Ganado Criollo de Oaxaca, Mediante Medidas Corporales. Recuperado el 3 de Abril del 2014 de : [http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo\\_110\\_lin\\_photo/articulos/2011/FuentesM2011\\_1\\_94\\_96.pdf](http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2011/FuentesM2011_1_94_96.pdf)
- Gauber C., Acosta A., Repetto I. (1990). Circunferencia Escrotal en toros *Bos indicus*. Recuperado el 8 de Julio del 2015 de: [http://www.produccionbovina.com/informacion\\_tecnica/cria\\_toros/20-ce\\_en\\_bos\\_indicus\\_y\\_derivados.pdf](http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/cria_toros/20-ce_en_bos_indicus_y_derivados.pdf)
- González, A. (2007). Caracterización de las razas bovinas berrendas en el área de Despeñaperros como base para su conservación. Recuperado el 22 de Abril del 2014, de [http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/19\\_10\\_34\\_tesis\\_ana\\_1.pdf](http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/19_10_34_tesis_ana_1.pdf)
- Gradwohl, R. (2003). The Advantages of Owning Miniature Cattle. Recuperado el 27 de julio del 2014 de <http://www.minicattle.com/advantages.html> .
- INEC (2011). Datos Estadísticos Agropecuarios, Sistema Estadístico Agropecuario Nacional. Recuperado el 24 de Marzo del 2014, de [http://www.inec.gob.ec/espac\\_publicaciones/espac-2011/INFORME\\_EJECUTIVO%202011.pdf](http://www.inec.gob.ec/espac_publicaciones/espac-2011/INFORME_EJECUTIVO%202011.pdf)

- Jáuregui, J., Gutiérrez, C., Cordon, C., Osorio ,L y , Vásquez Ch.(2014). Determinación Morfoestructural Del Bovino Criollo Barroso Salmeco En Guatemala. Recuperado el 3 de Abril del 2014 de: [http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo\\_110\\_lin\\_photo/articulos/2014/Trabajo019\\_AICA2014.pdf](http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2014/Trabajo019_AICA2014.pdf)
- Mapletoft, R., Kastelic, J., y Coulter, G. (1998). Manejo y Selección de Toros de Carne. Recuperado el 7 7 de Julio del 2015 de: [http://www.veterinaria.org/asociaciones/vetuy/articulos/artic\\_bov/nuevos/blank\\_copia\(5\)/bov000.htm](http://www.veterinaria.org/asociaciones/vetuy/articulos/artic_bov/nuevos/blank_copia(5)/bov000.htm)
- Martínez R., Fernández E., Rumiano F. y Pereyra A. (1998). Medidas Zoométricas De Conformación Corporal En Bovinos Criollos Argentinos. Recuperado el 3 de Abril del 2015 de: [http://www.produccionanimal.com.ar/informacion\\_tecnica/frame%20score/06-medidas\\_criollo.pdf](http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/frame%20score/06-medidas_criollo.pdf)
- Martínez, R., Fernández E., Abbiati N., y Broccoli A. (2007) Caracterización Zoométrica De Bovinos Criollos: Patagónicos Vs. Noroeste Argentino. Recuperado el 3 de Abril del 2015 de: <http://revistas.unicordoba.edu.co/revistamvz/mvz-122/122-9.pdf>
- Méndez, M., Serrano, J., Ávila,R., Rosas,M., y Méndez, N. (2002). Caracterización Morfométrica del Bovino Criollo Mixteco. Recuperado el 9 de abril del 2015 de: <file:///C:/Users/Pinca/Downloads/Dialnet-CaracterizacionMorfometricaDelBovinoCriolloMixteco-279999.pdf>
- Mernies, B., Macedo, F., Filonenko, Y., y Fernández, G. (2007) Índices Zoométricos en una Muestra de Ovejas Criollas Uruguayas. Recuperado el 7 de Agosto del 2014 de: [http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/01\\_08\\_37](http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/01_08_37)

\_17IndicesMernies.pdf

Moralejo, R., Peña, F., García, A., Martos, J., Acero de la Cruz, R., y Domenech, V. (2003). Evaluación productiva de terneros Aberdeen Angus y Criollo Argentino en dos sistemas de alimentación en el nordeste de la pampa. argentina recuperado el 5 de Abril del 2014 de [http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/16\\_17\\_12\\_18\\_13\\_39\\_04Moralejo.pdf](http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/16_17_12_18_13_39_04Moralejo.pdf)

Morillo, M., Salazar S. y Castillo E. (2012). Evaluacion del potencial reproductor del macho bovino. Recuperado el 10 de Enero del 2015 de: [http://www.sian.inia.gob.ve/repositorio/noperiodicas/pdf/Eval\\_poten\\_rep\\_ro\\_macho%20bovino.pdf](http://www.sian.inia.gob.ve/repositorio/noperiodicas/pdf/Eval_poten_rep_ro_macho%20bovino.pdf)

National Research Council. (1991). Microlivestock: Little-Known Small Animals with a Promising Economic Future. (1a. Ed. Washington, D.C., Unites States of America: National Academy Press.

Riera, M., Rodriguez, J., Perozo, E., Rizzi, R., Cefis A. y Pedron O. (2006) Caracterizacion Morfoloica de los Pezones de la Vaca Carora. Recuperado el 10 de Enero del 2015 de: [http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/jornada\\_leche\\_III/glandula\\_mamaria\\_riera.pdf](http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/jornada_leche_III/glandula_mamaria_riera.pdf)

Pares P. (2007). Índices de interés funcional en la raza bovina "Bruna Dels Pirineus" Recuperado el 31 de Marzo del 2015 de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n060607/060710.pdf>

Pennington, T. (2011). How Micro Livestock Can Be Used For Suburban and Rural Sustainability. Recuperado el 7 de Julio del 2014 de <http://readynutrition.com/resources/how-micro-livestock-can-be-used->

for-suburban-and-rural-sustainability\_08042011/

Primo, A. (1992). El Ganado Bovino Ibérico en las Américas 500 años después. Recuperado el 12 de Enero del 2015 de: [http://www.uco.es/publicaciones/az/articulos/1992/145\(extra\)/pdf/primo\\_421\\_432.pdf](http://www.uco.es/publicaciones/az/articulos/1992/145(extra)/pdf/primo_421_432.pdf)

Radio Huancavilca. (2014). Federación de Ganaderos del Ecuador dio a conocer un balance de la actividad ganadera en el 2013 recuperado el 24 de Junio de <http://radiohuancavilca.com.ec/noticias/2013/12/18/federacion-de-ganaderos-del-ecuador-dio-a-conocer-un-balance-de-la-actividad-ganadera-en-el-2013-audio/>

Ramírez, E. (2008). Evaluación productiva y reproductiva dl hato lechero de la hacienda ESPE San Antonio durante el periodo 2004-2006. Recuperado el 24 de junio de 2014 de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1613/1/17T0836.pdf>

Rodríguez M., Fernández, G. y Silveira C. (2009). Caracterización morfológica de los Bovinos Criollos uruguayos del Parque de San Miguel. Recuperado el 9 de Abril del 2015 de: [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/raza\\_criolla/22-caracterizacion\\_morfologica.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/raza_criolla/22-caracterizacion_morfologica.pdf)

Rodríguez, M., Fernández, G., Silveira, C. Delgado, J. (2001). Estudio étnico de los bovinos criollos del Uruguay: I. Análisis biométrico. Recuperado el 31 de Marzo del 2015 de [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/raza\\_criolla/11-morfometrico\\_criollos\\_uruguay.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/raza_criolla/11-morfometrico_criollos_uruguay.pdf)

Salamanca, C y Crosby G. (2013). Comparación de Índices Zoométricos en

dos núcleos de bovinos Criollos Casanare en el Municipio de Arauca. Recuperado el 3 de Abril del 2014 de: [http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo\\_110\\_lin\\_photo/articulos/2013/Trabajo009\\_AICA2013.pdf](http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2013/Trabajo009_AICA2013.pdf)

Sañudo, C. (2011). Atlas Mundial de Etnología Zootécnica. Servet Editorial, España

S.E.A.N. (2012). Resultados Nacionales. Recuperado el 8 de Marzo del 2015 de: <http://sinagap.agricultura.gob.ec/resultados-nacionales>

Torres J. (2012). Análisis de Correlación y Regresión Entre los caracteres Fenotípicos de Tipo Lechero, con la producción Lechera Alcanzada, de Vacas Holstein Friesian, En la Cuenca Lechera de Machachi. Recuperado el 27 de Octubre del 2014 de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1721/1/T-UCE-0014-38.pdf>

Vargas, C. (2008). Comparación de ganancias de peso en bovinos Reyna-Jersey Y Jersey, durante la etapa de desarrollo. Recuperado el 5 de Abril del 2015 de: [http://www.mag.go.cr/rev\\_meso/v19n02\\_227.pdf](http://www.mag.go.cr/rev_meso/v19n02_227.pdf)

WHFF (2005). Evaluación mofológica internacional del vacuno de leche. Recuperado el 18 de septiembre de 2014 de [Http://www.whff.info/info/typetraits/type\\_esp\\_2005-2.pdf](Http://www.whff.info/info/typetraits/type_esp_2005-2.pdf)

## **ANEXOS**

## Anexo 1.

**Tabla 78.** Resumen General

Resumen de medidas zoométricas del grupo sin categorización.

En la tabla número 68 se observa el resumen sin categorizar de las variables zoométricas evaluadas en el presente documento. En este caso no se ha categorizado los resultados en los grupos antes mencionados.

Características	Promedio	Mínimo	Máximo	Mediana	Moda	DesVest	CV
Edad	6,19	3	14	5	3	3,53	0,57
Longitud de	18,30	15	21	18	18	1,49	0,08
Longitud	47,89	45	55	47	46	2,27	0,05
Longitud	133,37	127	142	133	130	4,05	0,03
Longitud	35,19	30	45	35	36	3,32	0,09
Longitud codo	50,56	46	58	50	47	3,74	0,07
Longitud de	33,56	29	38	34	36	2,23	0,07
Longitud de	70,19	60	73	71	72	2,65	0,04
Longitud de	19,78	16	24	20	22	2,11	0,11
Longitud de	41,67	37	46	42	43	2,26	0,05
Longitud de	5,70	4	9	5	5	1,61	0,28
Longitud de	5,11	4	7	5	4	1,17	0,23
Ancho de la	19,96	17	23	20	20	1,71	0,09
Anchura entre	14,63	13	22	14	14	1,68	0,11
Anchura	41,33	31	46	42	43	3,58	0,09
Anchura de la	6,49	4	8	6,5	7	0,88	0,14
Ancho del	21,44	17	25	21	21	1,81	0,08
Alzada a la cruz	108,44	104	116	108	106	3,22	0,03
Alzada a la	109,63	106	118	109	108	3,30	0,03
Alzada al dorso	106,70	102	115	106	106	3,26	0,03
Alzada al dorso	55,11	50	58	55	55	1,83	0,03
Perímetro	339,59	320	361	341	345	11,47	0,03
Perímetro de la	16,48	14	21	16	16	2,01	0,12
Perímetro de la	17,78	15	24	17	16	2,48	0,14
Perímetro	20,41	14	33	19	22	4,23	0,21
Perímetro	227,44	220	234	226,5	225	4,00	0,02
Perímetro	143.2	136	165	142	142	5.82	0.04

## Anexo 2. Fotografías



**Figura 68. Figura de Bovino Hembra de tipo enano.**



**Figura 69. Figura de toma de medidas a la cruz.**





**Figura 70. Imagen de toma de medidas en brazo y antebrazo**



**Figura 71. Ternera de tipo enano**

### Anexo 3. Selección de reproductores

Parámetros clínicos y físicos para la selección de Reproductores Bovinos Machos

- Cabeza: Masculina con balance al cuerpo del animal, apariencia masculina, evitando cabezas muy pesadas ya que interfieren en el proceso de parto.



**Figura 72. Apreciación de la cabeza en un semental *Bos taurus*.**

Tomado de, CONARGEN, 2007., p. 26.  
a. correcta armonía hacia su cuerpo

- Ojos: Toros sin lesiones oculares, estas disminuyen la capacidad de empadre, evitar animales con enfermedades oculares o inicio de tumoraciones.



***Figura 73 . Apreciación de enfermedades oculares cabeza en un semental Bos indicus***

Tomado de CONARGEN, 2007., p. 26.  
a. Queratoconjuntivitis bovina

- Hocico: Boca ancha evitando encontrar patologías como prognatismo y agnatismo, patologías como estas limitan la capacidad de pastoreo de los individuos.



**Figura 74. Apreciación de patologías en la boca de bovinos machos.**

Tomado de CONAORGEN, 2007., p. 26.

a. Prognatismo

b. Agnatismo

- Cuello: Buena longitud y anchura, buscando una buena inserción en los hombros. Los animales que mantienen la cabeza abajo generalmente poseen hombros rectos, disminuyendo la movilidad y marcha del animal.



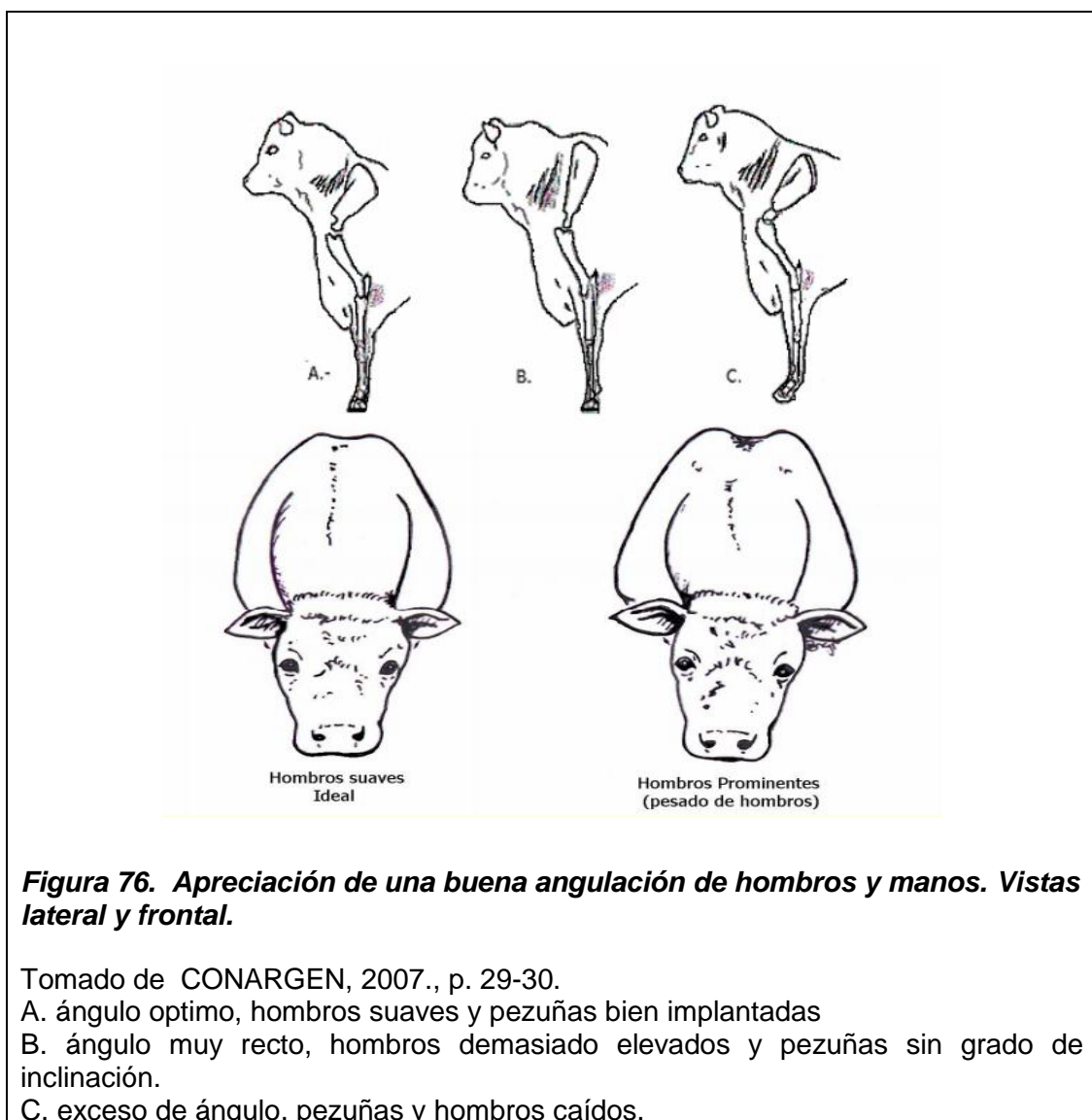
**Figura 75. Apreciación de una buena inserción e implantación del cuello.**

Tomado de CONARGEN, 2007., p. 27.

a. *Bos taurus*

b. *Bos indicus*

- Hombros: Con caída natural suave en un ángulo de 45 a 60 grados. Los hombros deben ser suaves formando un correcto aplomo con las manos, así también se presentara con menor grado dificultad en el parto. El pecho debe ser sólido y firme, sin anchura excesiva que lo force a abrir los brazos. Los animales con gran cantidad de grasa en esta área producen crías con poca musculatura y por ende baja rentabilidad cárnica.



**Figura 76. Apreciación de una buena angulación de hombros y manos. Vistas lateral y frontal.**

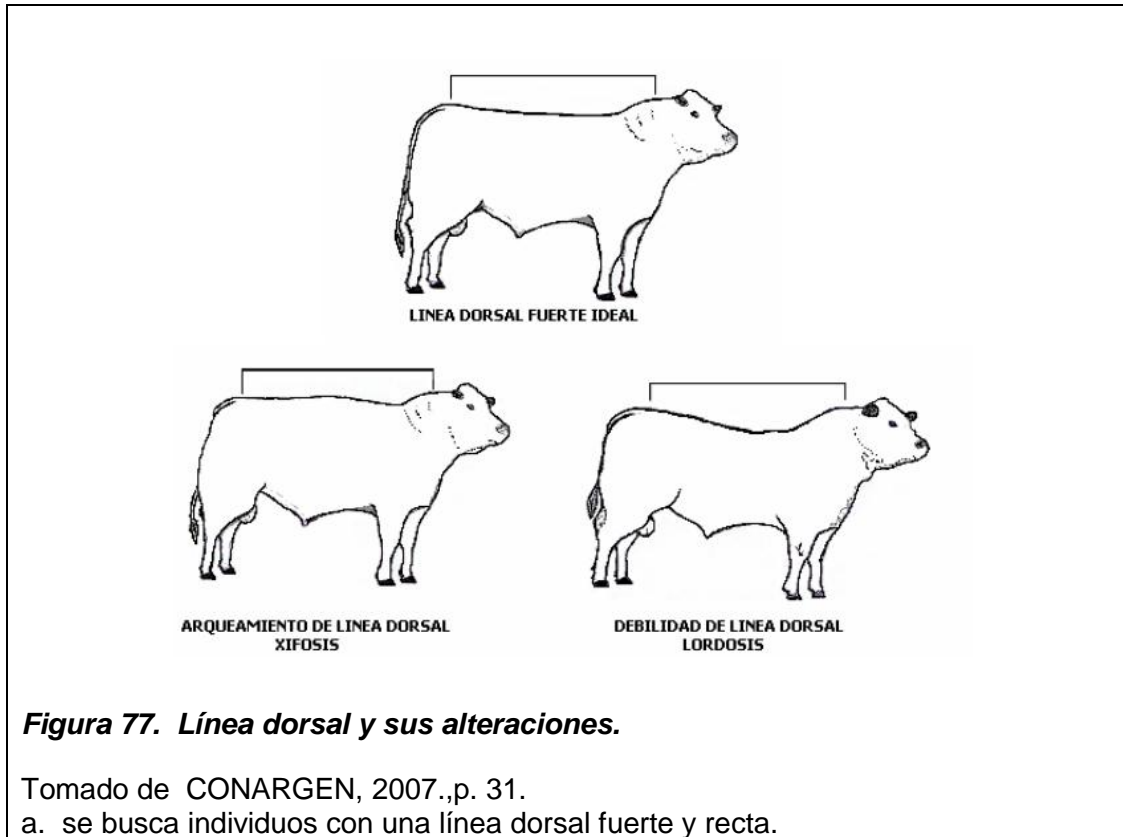
Tomado de CONARGEN, 2007., p. 29-30.

A. ángulo óptimo, hombros suaves y pezuñas bien implantadas

B. ángulo muy recto, hombros demasiado elevados y pezuñas sin grado de inclinación.

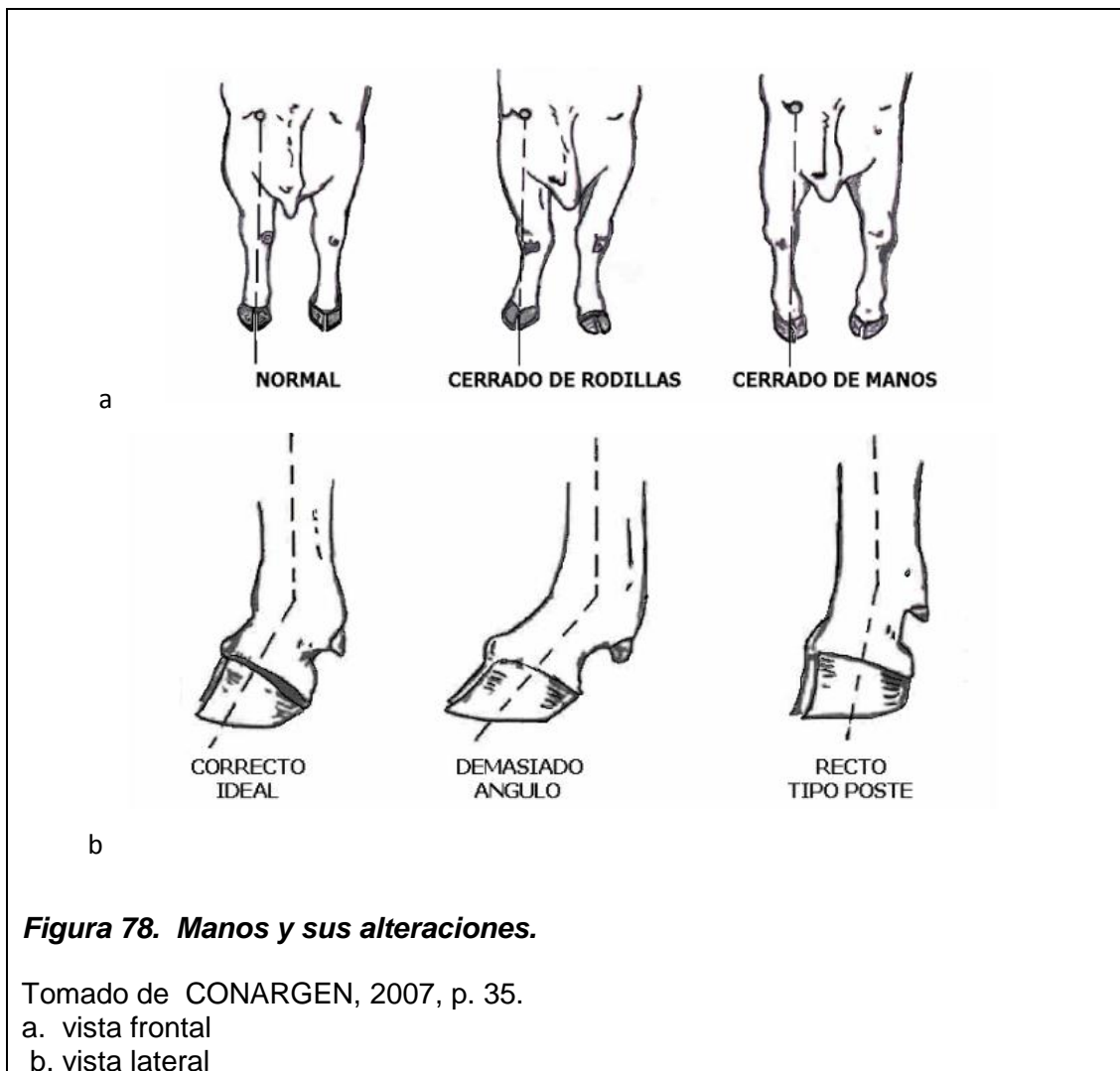
C. exceso de ángulo, pezuñas y hombros caídos.

- Línea dorsal: Debe ser recta, ancha y fuerte evitando individuos con xifosis o lordosis.



- Manos:

Vistas de frente deben ser rectas y de forma paralela, la prueba más sencilla se la realiza al colocar una línea imaginaria de forma vertical desde la articulación del hombro a la parte medial de las uñas. Se tolera hasta un 10% de desviación hacia adentro o fuera. La separación de manos debe estar relacionada a la distancia del pecho. Las pezuñas deben tener una buena angulación ya que cargan más de la mitad del peso del animal.



**Figura 78. Manos y sus alteraciones.**

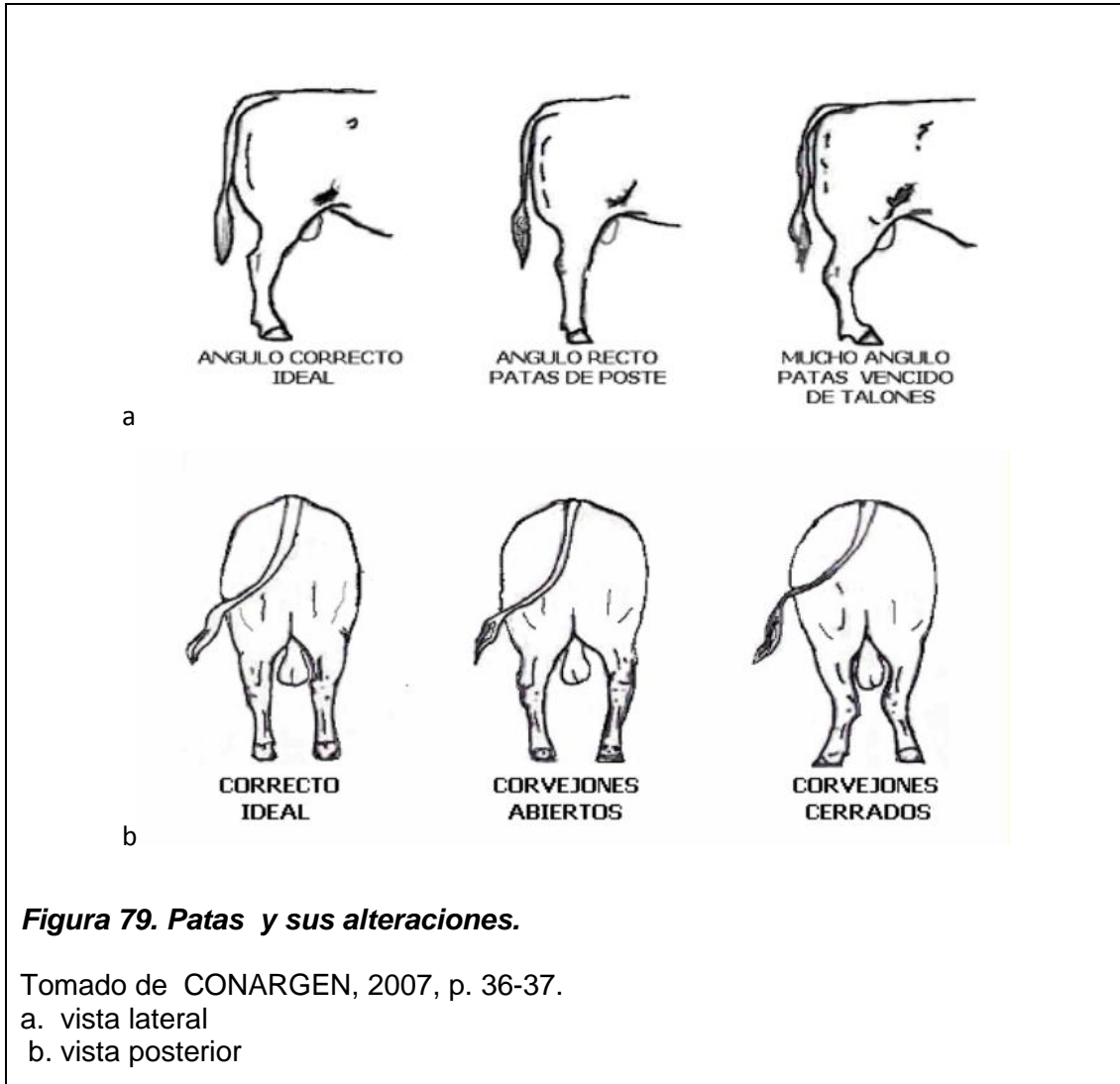
Tomado de CONARGEN, 2007, p. 35.

a. vista frontal

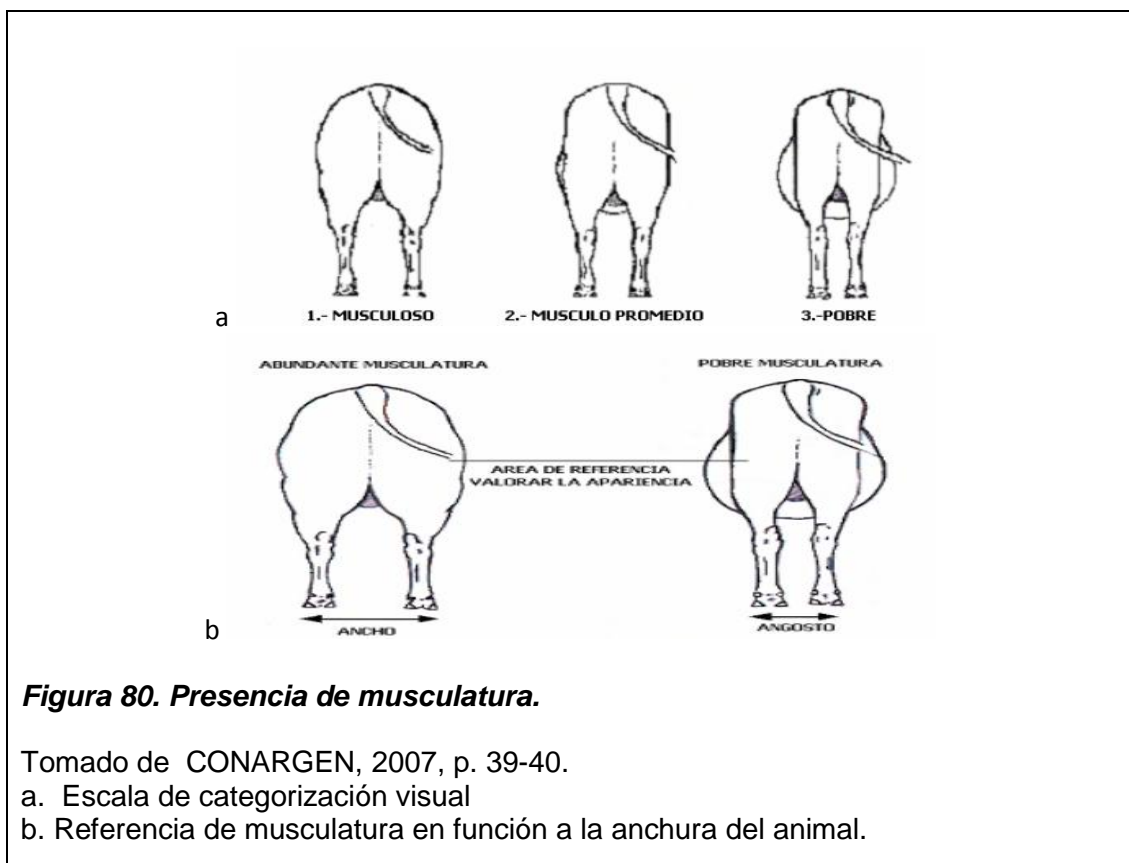
b. vista lateral



- Patas: deben estar correctamente anguladas ya que su mala postura se relaciona directamente con la ineficacia en los servicios. Sus aplomos deben ser correctos para así evitar problemas en la marcha.



- Muslos y patas: deben tener la mayor musculatura posible, representan el punto de vista más importante en animales con propósito cárnico. Vistos desde atrás deben ser animales compactos y armónicos en cuanto a la distribución de carne en el total del anca y pierna. Dependiendo del mercado se buscan animales con menor o mayor cantidad de grasa.



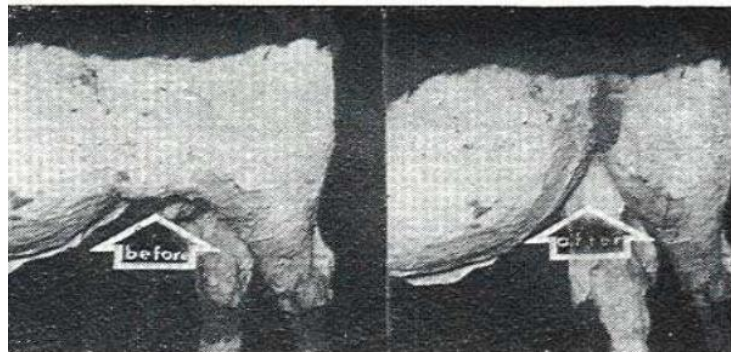
**Figura 80. Presencia de musculatura.**

Tomado de CONARGEN, 2007, p. 39-40.

a. Escala de categorización visual

b. Referencia de musculatura en función a la anchura del animal.

- Flanco: situados detrás del costillar, debajo del lomo y punta de anca o cadera, delante del muslo y arriba del vientre. No tiene base ósea sino muscular por lo que debe ser bien cubierta en los animales productores de carne. Su borde inferior forma el pliegue de la babilla o verija. un mayor marcaje muscular de esta área indica el nivel de engrasamiento del animal. Dependiendo el mercado este puede ser mayor o menor



a

b

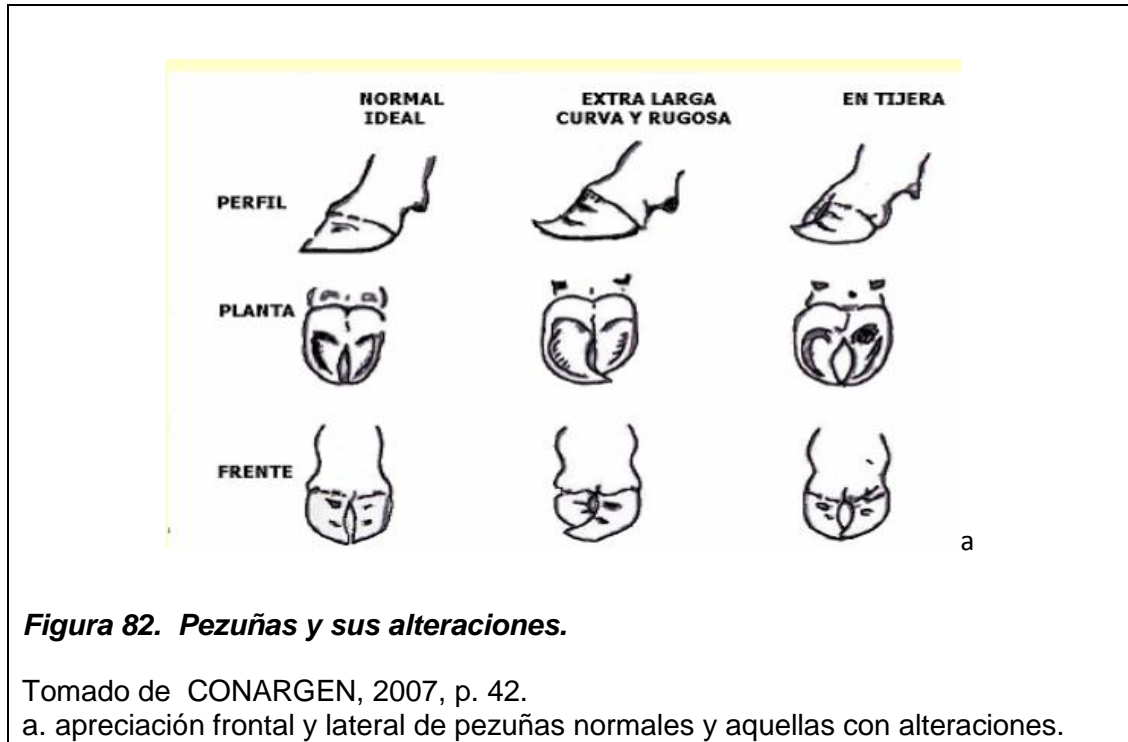
**Figura 81. Presencia de musculatura y engrasamiento del animal.**

Tomado de Selección y juzgamiento de ganado Angus, 2011.p.40

a. Animal engrasado, poca definición de musculatura., marcación de la musculatura.

b. Animal con poco engrasamiento y buena musculatura

- Pezuñas: se observa la forma de crecimiento ya que de esto dependen problemas estructurales. Se evalúa su angulación.



**Figura 82. Pezuñas y sus alteraciones.**

Tomado de CONARGEN, 2007, p. 42.

a. apreciación frontal y lateral de pezuñas normales y aquellas con alteraciones.

#### Anexo 4. Ajuste de producción a 305 días

**Tabla 79.** Ajuste de producción láctea a 305 días

En la tabla 79 se aprecian los valores de la producción acumulada del último parto en conjunto con el número de días que duró la lactancia. Se realiza el ajuste y se obtiene la producción ajustada a 305 días.

<b>Nombre</b>	<b>Último Parto (lts)</b>	<b>DL</b>	<b>Edad</b>	<b>FAE</b>	<b>FAL</b>	<b>PA 305</b>
Manchitas	2245	307	5	1,01	1,01	2290,12
Tomasa	1712	305	5	1,01	1,01	1746,41
Cuca	2224	302	13	1,13	1,01	2538,25
Temerosa	2024	304	6	1	1,01	2044,24
Alicia	1552	295	8	1	1,03	1598,56
Karina	1688	298	7	1	1,03	1738,64
Penelope	1745	307	10	1,05	1,01	1850,57
Dulce María	1942	292	9	1,02	1,03	2040,27
Safada	1985	294	14	1,16	1,03	2371,68
Mochita	2345	303	10	1,05	1,01	2486,87
Alameda	1588	295	5	1,01	1,03	1652,00
Ponderosa	1710	299	12	1,09	1,03	1919,82
Lucero	1465	298	13	1,13	1,03	1705,11
					<b>Total</b>	<b>1998,66</b>
					<b>Promedio</b>	<b>6,55</b>

DL: Duración de la lactancia

FAE: Factor del ajuste de edad

FAL: Factor del ajuste de la duración de lactancia

PA305: Producción ajustada a 305 días

## Anexo 5. Peso de los animales sin separar su estado fisiológico

**Tabla 80.** Pesos Bovinos Hembras sin categorizar

En la tabla 80 se aprecian el peso de los bovinos hembras, presentes en la explotación. La medida de peso fue obtenida en horas de la mañana para evitar obtener valores con el estómago lleno. Los animales subrayados con color amarillo son los que se encuentran en un estado fisiológico óptimo para la validación de su peso.

<b>Nombre</b>	<b>Peso en libras</b>	<b>Peso en kilogramos</b>
Dulce	315	143,05
Margarita	312	141,69
Martha	350	158,95
Anais	336	152,59
Sandra	317	143,96
Marjorie	402	182,56
Rusinante	385	174,84
Francisca	322	146,23
Carmita	342	155,31
Micaela	326	148,05
Angela	345	156,68
Princesa	312	141,69
Manchitas	308	139,87
Tomasa	403	183,02
Temerosa	355	161,22
Karina	386	175,30
Yoly	318	144,41
Sofia	346	157,13
Alameda	336	152,59
Cuca	346	157,13
Alicia	368	167,12
Penelope	326	148,05
Dulce Maria	399	181,20
Safada	412	187,10
Ponderosa	378	171,66
Lucero	406	184,38
Mochita	352	159,85
<b>Peso promedio en kg</b>		<b>159,83</b>
<b>Peso animales seleccionados en kg</b>		<b>150,79</b>

## **Anexo 6. Artículo Científico**

# “CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA, PRODUCTIVA Y REPRODUCTIVA DE LA LÍNEA DE BOVINOS ENANOS “PATÚA” EN UNA FINCA ESPECIALIZADA EN SU CRÍA EN LA PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS”

**Abril Mejia Ricardo**

Universidad de las Américas, Facultad de Medicina Veterinaria  
Quito, Ecuador, e-mail:rabril@udlanet.ec

---

**Resumen:** Se realizó la caracterización zoométrica, fenotípica productiva y reproductiva de un grupo de bovinos de tamaño enano, pudiendo mediante estos datos, levantar índices para determinar la funcionalidad y utilidad productiva de los mismos. La metodología utilizada fue analítica descriptiva y categorización de variables cuantitativas y cualitativas. El diseño experimental consistió en un muestreo experimental en 45 animales para características fanerópticas y para las medidas zoométricas, levantamiento de índices, medidas productivas y reproductivas se utilizaron 27 animales hembras adultas mayores a dos años y tres machos adultos. Los resultados muestran que el grupo de bovinos enanos tienen una producción ajustada a 305 días de 6.55 litros/día, en la zona subtropical del Ecuador, sus características energéticas están dentro de los promedios para bovinos criollos. su aptitud principal es la producción láctea, su producción cárnica, según el análisis, es mejor que el ganado de raza Holstein. Se concluyó que son animales dolicomorfos, con una conformación longilínea, tienen una buena conformación y tipo lechero. Los datos recabados en cuanto a medidas zoométricas, características energéticas, productividad y de faneróptica tienen alto grado de relación con las características marcadas para la clasificación de bovinos enanos según el NRC (1991, p.27).

---

**Palabras clave:** *Bovinos enanos, zoometría, índices, productividad.*

---

**Abstract:** The zoometric characterization was performed to determine: functionality, productive use reproductive data and the phenotype of a group of miniature cattle. The methodology used was descriptive and analytical with categorization of quantitative and qualitative variables. The experimental design consisted of a sample of 45 animals for the phenotypic features and for productive and reproductive measures they were used 27 adult female animals older than two years and three adult males. The results show that the group of miniature cattle have production of 6.55 liters / day adjusted to a 305 day len in the subtropical region of Ecuador, their energetic characteristics are similar to criollo cattle. Their main ability is milk production, meat production, according to the analysis, is better than Holstein cattle. In conclusion animals are dolicomorphs with a longline conformation, good conformation and dairy type. Data collected regarding zoometric measures, energetic characteristics, productivity and faneroptic have high relationship with the features marked for classification of miniature cattle according to the NRC (1991, p.27).

---

**Keywords:** *Miniature cattle, zoometry, index, productivity.*

## 1. INTRODUCCIÓN

El incremento de la densidad poblacional a nivel mundial y la transformación de suelos, ha causado en los últimos años una disminución de la tierra utilizable tanto para fines agrícolas como pecuarios. Debido a este cambio, se han presentado distintas alternativas productivas que han tratado de intensificar la producción optimizando espacios, de manera que pueda existir una convivencia equilibrada en cuanto al área habitable como al espacio trabajable. En el sector pecuario se ha mejorado, dos aspectos: la alimentación y la genética, pilares fundamentales en la intensificación de la producción, que ligadas a factores como: geografía, eliofanía,

sanidad animal y el manejo de su etología, pueden ser capaces de incrementar las habilidades productivas en cuestión (FAO, 2007, p. 15). En el Ecuador, la ganadería es una actividad ampliamente difundida. El último Censo Agropecuario estima que la producción lechera está en un 75% en manos de pequeñas y medianas explotaciones, siendo estas de entre 1 hasta menos de 100 hectáreas, mientras que el 25% de la producción proviene de 10,103 explotaciones de más de 100 hectáreas que representan el 4% de las 237,315 UPA'S, mostrando la importancia del pequeño y mediano ganadero dentro de la producción pecuaria nacional y la necesidad de brindar alternativas para mejorar la eficiencia a este tipo de explotaciones y las distintas actividades que puedan desprenderse de ellas. (Álvarez, 2008, p.3). Mediante



el presente trabajo se busca nuevas alternativas productivas para la utilización y explotación, de un tipo de bovinos enanos, que no son manejados, ni aprovechados de manera adecuada. Estos se encuentran situados en el sector de San Jacinto de Búa, Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. El trabajo consiste en obtener características fenotípicas de los animales, medidas bovinométricas, datos de producción y reproducción y aptitud productiva, todo esto, en función de parámetros de clasificación lineal. En Ecuador existen pocos ejemplares de este tipo de ganado, por lo cual es muy fácil la pérdida y desaparición de este recurso genético, bien sea por mal manejo o por desconocimiento de sus bondades productivas. Por este motivo, es importante realizar un levantamiento de datos que hagan visibles las características productivas, reproductivas y fenotípicas de estos animales. La información obtenida nos servirá para mostrar todas sus cualidades y por lo tanto poder recomendar la crianza a pequeños y medianos ganaderos ecuatorianos.

## METODOLOGÍA

Los animales en estudio, pertenecen a un grupo de bovinos enanos que representan la población total en el predio a evaluarse. Para la caracterización fenotípica se utilizan un número de 45 animales, las observaciones se realizaron bajo la sistemática de Baron que se rige según el análisis de las siguientes coordenadas étnicas: peso, perfil, proporciones y características fanerópticas

Las medidas zoométricas fueron tomadas en 27 hembras adultas, con el animal en la posición de estación forzada, apoyando sus cuatro miembros al piso buscando obtener un rectángulo equilibrado. Se determinó el estado fisiológico del animal entre vacías, preñadas y su estado de carnes. Para las medidas se utilizó un bastón zoométrico realizado en tubo PVC (+/- 5m) y una cinta métrica (+/- 5mm). Se realizaron dos mediciones para evitar cometer errores. Los puntos topográficos y medidas analizadas se escogieron a partir de la utilidad de los mismos en el cálculo de los índices seleccionados, a su vez se reconocieron los puntos más comunes en contraste con estudios previos. Los puntos más comunes son: Longitud occípito-coccígea (LOC), Longitud ilioisquiática (LII), Longitud codo cruz (LCC), Longitud de pezones anteriores (LPA), Longitud de pezones posteriores (LPP), Longitud cefálica total (LCT), Ancho de la cabeza (AC), Ancho de tórax (AT), Anchura interiliaca (AII), Ancho del pecho (AP), Alzada a la cruz (AZ), Alzada a la grupa (AG), Alto del tórax (AX), Perímetro torácico (PT), Perímetro de la caña anterior (PCA), Perímetro máximo del carpo (PMC).

Los índices evaluados son aquellos de interés etnológico productivo o funcional que se utilizan para determinar la aptitud del individuo: índice cefálico, índice corporal, índice torácico, índice dátilo costal, índice de profundidad relativa

del tórax, índice dátilo-torácico, índice de compacticidad, índice pelviano longitudinal y índice pelviano transversal. Para la calificación lineal del ganado lechero se ha elegido la metodología presentada por la World Holstein Friesian Federation (WHFF), ya que esta presenta la tabla de evaluación más completa y con mayor información, a su vez distintos jueces nacionales la recomiendan como un punto de partida, se modifican ciertos parámetros para la no penalización de los animales. Se evaluó la presencia de aptitudes cárnicas sugeridas por la metodología de calificación lineal y selección de animales según el segundo criterio presentado por la Asociación Mexicana de Criadores de Ganado de Carne. En la selección de animales con aptitud cárnica los criterios de selección mundial son similares, estos solo difieren por aspectos raciales, pero en general se busca una conformación en forma de barril y aspectos reproductivos.

Para la evaluación estadística se utiliza estadística descriptiva obteniendo valores como: media, mediana, moda, min, max, desviación estándar y coeficiente de variación. Con estos datos se establecen rangos y determinan grupos. A,B,C. obteniendo valores promedio para posteriormente ser comparados entre sí.

Las características: energéticas, pesos en diferentes categorías: nacimiento, destete y hembras adultas, producción lechera: producción de leche en las últimas dos lactancias, Más Probable Capacidad de Producción (MPCP) y parámetros reproductivos: edad al primer parto, vida útil reproductiva, intervalo entre partos. Estos parámetros son obtenidos del análisis de registros de producción.

En cuanto al peso de las crías hasta el año de edad se analizaron mediante registros y toma de medidas durante los 6 meses de experimentación en 9 animales presentes y 16 evaluados en registro. Se utiliza estadística inferencial como: ADEVA y Tukkey. Con el ADEVA se determina la existencia de diferencias significativas entre grupos y mediante el test Tukey se determina qué grupo es el mayor y qué grupo es el menor con respecto a sus medias. Los dos procedimientos se realizan con el 95% de confiabilidad. El programa estadístico utilizado es: InfoStat/Estudiantil 2002. Para las proyecciones lácteas se utiliza el cálculo de Más Probable Capacidad de Producción (MPCP:  $X_h + nr(X_i - X_h)$ ). Para el ajuste a 305 días se utiliza la siguiente fórmula: Registro Ajustado: (Producción Acumulada)\*(Ajuste Días de Lactancia)\* (Ajuste de edad) (Castillo, s.f. p.9).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados reflejan el cumplimiento de los objetivos a la se aprecia el coeficiente de varianza para cada una de las variables comparadas entre los tres grupos. En orden descendente se presentan de mayor a menor en cuanto al grado de variabilidad para cada grupo. Se muestra que en el

Tabla 1. Evaluación de CV de los tres grupos de Hembras

Cuadro comparativo entre los CV de los tres grupos (A,B,C)				
	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Orden descendente
Longitud de caña	0,05	0,08	0,06	B,C,A
Longitud cefálica total	0,04	0,03	0,07	C,A,B
Longitud Occipito-Coccigea	0,02	0,03	0,03	B,C,A
Longitud Ilio.isquiatica	0,08	0,06	0,07	A,C,B
Longitud codo cruz	0,04	0,06	0,06	B,C,A
Longitud de ante brazo	0,04	0,04	0,06	B,C,A
Longitud de brazo	0,02	0,02	0,02	B=C=A
Longitud de pezones anteriores	0,26	0,3	0,28	B,C,A
Longitud de pezones posteriores	0,19	0,22	0,18	B,A,C
Ancho de la cabeza	0,09	0,09	0,08	B=A,C
Ancho del tórax	0,06	0,08	0,09	C,B,A
Anchura interiliaca	0,06	0,06	0,13	C,B=A
Anchura de la caña	0,12	0,13	0,17	C,B,A
Ancho del pecho	0,05	0,05	0,09	C,B=A
Alzada a la cruz	0,03	0,03	0,02	B=A,C
Alzada a la grupa	0,03	0,03	0,02	B=A,C
Alzada al dorso	0,03	0,03	0,04	C,B=A
Alto del tórax	0,04	0,05	0,06	C,B,A
Perímetro torácico	0,03	0,03	0,02	B=A,C
Perímetro de la caña anterior	0,06	0,07	0,1	C,B,A
Perímetro máximo del carpo	0,14	0,18	0,2	C,B,A
	Porcentaje de ocurrencia con mayor homogeneidad		% A	66,66
			% B	9,52
			% C	23,8

en la table 1. un 66% de las variables el grupo A tiene un menor grado de variabilidad, siendo grupos mas homogéneos en sus medidas, seguidos del grupo C y finalmente del grupo B.

### Índices Etnológicos y Productivos

Índice cefálico: Se aprecia que los animales analizados tienen en promedio un índice de 41.8 comparado con Contreras (2011, p.10) las vacas criollas limoneras de Venezuela presentan un índice de 46.36, esto las cataloga como animales dodicocéfalos pero con tendencia hacia la mesocefalia. Jauregui Jauregui, Gutiérrez, Cordon, Osorio y Vásquez (2014, p.3) obtuvieron en toros criollos barrosos de Guatemala un índice cefálico de 33.49 teniendo estos animales unas cabezas largas y finas. En conclusión se

incluye al grupo de animales bajo una apreciación similar a la realizada por Contreras clasificando a los animales como dodicocéfalos, pero con tendencia hacia la mesocefalia. Mediante el análisis de varianza se encontró que no existen diferencias significativas entre los tres grupos. El índice torácico refleja la característica en cuanto a la forma del animal el promedio para este índice fue de 71.6 resultando mucho menor que el índice presentado Rodríguez, Fernández, y Silveira (2001 p.3) por animales de raza Hereford (93,00), pero superiores que en la raza Holstein (62,02), Contreras et al. (2011, p.10) por su parte obtiene una media de 70.06 configurando al criollo venezolano como un animal mediolíneo con aptitudes lecheras. En conclusión se destaca que la media obtenida es mayor al índice de un animal netamente lechero, pero ya se lo enmarca dentro de esta categoría teniendo una clasificación longilínea lechera. Mediante el análisis de varianza por grupos se obtuvo que no existe diferencias significativas entre ellos. El índice corporal promedio de los animals se encuentra en 80 estando situado por debajo de los valores estimados para la raza Hereford (91, 07) y para la raza Holstein (81, 30) (Rodríguez et al, 2001 p. 3). Los animales por debajo de 86 se consideran breviliíneos, animales entre 86 y 88 mesolíneos y animales arriba de 88 longilíneos. En el Ecuador, según Alvear, (2008 p. 59), los animales de la raza Pizan a nivel nacional muestran un índice en vacas adultas de 60.64 siendo catalogados como animales tipo lechero, Jáuregui et al. (2014, p.3) en animales criollos barrosos de Guatemala obtiene un índice de 83.55 clasificando al animal como doble propósito. Se concluye que los animales en estudio tienen una aptitud doble propósito no tan altas como otras razas criollas, pero mejor que animales lecheros como el Pizan. El análisis de varianza al 95% entre los tres grupos no muestra diferencias significativas entre ellos. El índice dactilo costal con una media de 43.40, que comparado con el índice dactilo costal de 22,60 obtenido por Contreras et al. (2012, p.3), es mucho mayor existiendo una mejor relación entre aplomos y desarrollo muscular. El análisis de varianza al 95% nos indica que si existen diferencias significativas entre los grupos y mediante la prueba Tukey al 5% se obtienen que los grupos A y B son similares entre sí, pero diferentes al grupo C. en el índice Dactilo toracico se aprecia que es de 9.87 siendo mucho menor que el de animales de raza el Hereford (12,30) presentado por Rodríguez et al. (2001 p 3). Se muestra que no son animales netamente cárnicos, pero sus carcazas pueden ser aprovechadas al momento del descarte o mediante la ceba de toretes. El índice dactilo torácico reportado por Contreras et al. (2011, p.10) en ganado criollo venezolano es de 10.14 mostrando que son animales con aptitud lechera. Se concluye que los animales en estudio tienen una aptitud lechera ya que el índice es menor a 10 que define los animales con aptitud lechera y no mayor a 11 que separa hacia aptitudes cárnicas. El índice pelviano transversal cuyo valor promedio es de 41.44 y el índice pelviano longitudinal es de 31.98 nos indican una tendencia al engrosamiento del área donde están los cortes de mayor valor. Esto se apoya en que los índices pelviano transversal 53,99 y el IPL

27,88 obtenidos por Contreras et al (2012, p.3) con animales con una alzada a la cruz promedio de 1.26 cm tuvieron a pesar de no tener altos índices, un rendimiento a la canal aceptable. Bravo (2010, p.3) indica que mientras más cuadrangular sea esta área se obtendrá un mejor desarrollo de las masas musculares posteriores que es en donde se encuentran los cortes de mayor valor económico al momento del procesamiento de la canal. En cuanto al índice de profundidad relative de torax se obtiene el índice obtenido de 49.18 es menor al obtenido por Jáuregui et al. (2014, p.3) en el bovino criollo barroso de Guatemala 51.80 determinando que estos animales poseían aptitudes cárnicas más altas. Se concluye que el valor obtenido determina que los animales no son netamente de aptitud cárnica, pero poseen características aptas en la canal. Mediante el análisis de varianza al 95% se obtuvo que no existen diferencias significativas entre los grupos estudiados.

### Calificación Lineal

En cuanto a la calificación lineal de los animales evaluados, según la table 2., un 44.44% de animales con características regulares, un 25.92% con características buenas, un 11.11% animales con características más que buenas, así como con características pobres, y un 7.4 % de los animales con características muy buenas. En promedio los animales calificados tienen un puntaje de 72.96. Según la Asociación Holstein del Ecuador (2015, Comunicación personal). En el país se tienen 22,000 animales registrados de los cuales en promedio se tiene una calificación lineal de 80.36 en animales de raza pura Holstein. Se concluye que dentro del grupo existen pocos animales con características pobres, (11.11 %), componiéndose el rejo en su mayoría de animales con características regulares (44.44%) y tan solo un pequeño porcentaje con características buenas (7.4%). En contraste con la realidad bovina nacional en cuanto a características de calificación lineal, es un grupo que está 10 puntos por debajo de la calificación al ganado de raza Holstein puro.

Tabla 2. Apreciación Calificación Lineal

Calificación %	Número de animales	%
EXCELENTE ( 90-97)	0	0
MUY BUENA (85-89)	2	7,4
MAS QUE BUENA (80-84)	3	11,11
BUENA (75-79)	7	25,92
REGULAR (65-74)	12	44,44
POBRE (50-64)	3	11,11
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>100</b>
<b>Promedio de calificación lineal</b>	<b>72,96</b>	

### Ganancia de peso

Para la evaluación de ganancia de peso diario se observan los promedios de 25 animales siendo 12 machos y 13 hembras de los cuales 9 están presentes en la explotación al momento del estudio y 16 no, sin embargo, se cuenta con sus registros en cuanto a pesos al nacimiento, 90 días, 6 meses y al año estando alimentados bajo un sistema sin suplementación y con pasto subtropical. El peso promedio de ganancia de peso diario en machos es de 0.464 y de hembras de 0.430 kilogramos al día. Rabasa obtuvo ganancias de peso entre 0.513 y 0.818 kilogramos al día en diferentes situaciones productivas, siendo similares a las obtenidas por Moralejo, Peña, García, Martos, Acero de la Cruz y Domenech (2003, p.10) de 0.566.6 kilogramos al día en animales alimentados con avena y en los dos casos con suplemento balanceado. Vargas (2008, p.3) reporta que la ganancia de peso diario en ganado Jersey hasta el año de edad es de 0.627 kilogramos al día. Vargas y Boschini 2007, citado por Vargas (2008, p.3) obtuvieron ganancias de peso de entre 0,419 y 0,552 kilogramos al día en hembras Jersey solo suplementadas con harina de banano. Field, 2001 expone que la ganancia de peso diario de novillas debe estar situado entre 0.570 a 0.790 kilogramos y y Pirloet al., 1997, ambos citados por Vargas (2008, p. 3) con ganancias de peso superiores a los 0.600 kilogramos al día podrían afectar la producción de leche durante la primera lactancia. El peso al nacimiento de machos es de 18.41 kilogramos y de hembras de 16.58 kilogramos, siendo este mucho menor a los de animales puros jersey reportados por Wattiaux, 2003, citado por Vargas (2008 p.3) con un peso de entre 25 a 30 kilogramos. Por otra parte Boden (2008, p.13) dice que el peso de bovinos enanos al nacimiento está dentro del rango de entre 11.36 a 29.54 kilogramos. A partir de estos datos se concluye que los animales tienen una ganancia de peso dentro de lo establecido para animales que no reciben ningún tipo de suplemento, pudiendo esta ser mayor al modificar el tipo de alimentación y la inclusión de un suplemento. El peso al nacimiento es mucho menor al de animales puros Jersey siendo estos un referente nacional por su reducido tamaño, pero se encuentra dentro de los estándares de peso al nacimiento de bovinos enanos.

### Calificación Carnica

La calificación carnica se la realizó bajo los parámetros establecidos por la Asociación Mexicana de Criadores de Ganado de Carne bajo los parámetros de: Balance y apariencia general, estructura, aspectos reproductivos y temperamento. Se aprecia que más del 51 % de los individuos se encuentran bajo una calificación pobre en cuanto a las características cárnicas evaluadas. Tan solo un 3% tiene características muy buenas y un 33 % características regulares, siendo estos animales más angulosos estando más relacionados con animales productores de leche.

## Características Faneropticas

Tabla 3. Caracterización Faneroptica

Carácter	N	Variable	x	%
Pigmentación en mucosas	45	Sonrosadas	15	33,33
		Negras	25	55,56
		Oscurecidas	5	11,11
Pigmentación en pezuñas	45	Claras	5	11,11
		Oscurecidas	12	26,67
		Negras	26	57,78
		Veteadas	2	4,44
Pigmentación en ubres	27	Ninguna	27	100,00
		Alguna	0	0,00
		Completa	0	0,00
Longitud de pelo	45	Corto	45	100,00
		Medio	0	0,00
		Largo	0	0,00
Número de colores en la capa	45	Un solo color	2	4,44
		Dos colores	38	84,44
		Más de dos colores	5	11,11
Características de la capa	45	Uniforme Continua	2	4,44
		Uniforme Discontinua	43	95,56
		Compuesta	0	0,00

En la tabla número 3 se observa los resultados obtenidos en: pigmentación de mucosas, pigmentación en pezuñas, pigmentación en ubres, longitud de pelo, número de colores en la capa, y características de la capa.

## Características Energeticas

Según Salazar y Huertas, 1975, intervalos de parto, con 422 días y Álvarez, 1975, con 378 días. Según De Alba, 1970, citado en De la Torre (2007, p.2) intervalos entre partos mayores a 420 días son resultado de una ineficiencia en el manejo y por ende una baja en la productividad y rentabilidad del hato. De la Torre (2007, p.3) encontró que el promedio para el primer parto era de 34.7 meses para vacas Criollas, 32.7 para vacas Jersey y la edad al primer parto de animales criollos venezolanos en 36.63 meses. La duración promedio de lactancia según la FAO, 1981, citado en Batallas (2009, p.16) para animales de raza Blanco Orejinegra es de 84 días al tercer parto, de la raza Costeño con cuernos 265 días al tercer parto y 263 días al Criollo Limonero de Venezuela. En

cuanto al periodo seco la FAO, 1981, citado en Batallas (2009, p.17) dice que para animales de raza Criollo Limonero de Venezuela es de 116 días y para animales de raza criollo con cuernos es de 130 días. El intervalo parto primer servicio según Torres, 1972, citado en De la Torre (2007, p.3) fue de 103 días en ganado criollo y en vacas Jersey de 98 días. Según Cuasapaz (2012, p.89) el intervalo parto primer servicio en ganado Pizán fue de 95 días y 100 días abiertos. Para la FAO, 1981, citado por De la Torre (2007, p.3) la duración promedio de días secos del bovino Criollo Limonero de Venezuela es de 116 días y para el criollo lechero de América central de 130 días. Cuasapaz (2012, p.89) reporta que la duración promedio de días secos en bovinos de raza Pizán es de 75. En la table 4. Se observan los datos obtenidos en este estudio y se concluye que las características energéticas de los animales tales como edad al primer parto, intervalo parto primer servicio, días abiertos, duración promedio de la lactancia y duración promedio de tiempo seca están dentro de los parámetros normales presentados por razas criollas nacionales y extranjeras.

Tabla 4. Características Energeticas

Edad al primer parto (meses)	36,2
Intervalo parto primer servicio (días)	98
Días abiertos	105
Intervalo entre partos (días)	379
Duración promedio de la lactancia (días)	299
Duración promedio tiempo seca (días)	80
Edad promedio animales adultos (años)	6,18

## Selección de Reproductores

En base a las especificaciones presentadas por la Asociación Española de Zootnólogos, la Asociación Mexicana de ganado de carne y especificaciones establecidas por el CONARGEN. De los 3 animales 2 tienen un puntaje Muy Bueno y uno Bueno, siendo animales con características aptas para ser padres en una ganadería.

Según Bury y Bohada (1993, p.1), un buen reproductor bovino debe tener una condición corporal acorde para su edad, esto sería un indicador óptimo de un desarrollo adecuado. Sus extremidades deben estar libres de lesiones para que se facilite su marcha en búsqueda de alimento y monta hacia la hembra. En el Ecuador no existen parámetros registrados, pero según la WHFF (2005, p. 8)

## Producción lechera y MPCP

El cálculo de MPCP se realiza bajo los parámetros de todo el grupo sin realizar una diferenciación por número de parto. En la gráfica se aprecia el comportamiento de la productividad

del hato en la última y penúltima lactancia, como la línea para la MPCP. Teniendo en los tres casos una tendencia a la baja pudiendo estar relacionada con la edad de los animales.

En la tabla 5., se aprecia el cálculo de MPCP de los animales en general como hato sin dividirlos por grupos etarios. La producción promedio es de 6.10 litros/día siendo esta menor a la producción promedio en la región de la serranía ecuatoriana con 6.7 litros/vaca, pero superior a la región costa y oriente que tienen un promedio de 3.6 y 4.7 litros/ vaca respectivamente (SEAN, 2011, p.8). Según esto, se puede concluir que los animales en estudio tienen una media de productividad mucho mayor a la establecida para la zona mostrando su superioridad productiva. Pero, así mismo, por las limitaciones alimenticias y geográficas, no demuestran todo su potencial productivo.

Tabla 5. Producción acumulada y MPCP

Nombre	Penúltimo Parto (lts)	Último Parto (lts)	MPCP
Manchitas	2014	2245	2052,92
Tomasa	1645	1712	1162,88
Cuca	2430	2224	1612,16
Temerosa	1945	2024	1374,88
Alicia	1450	1552	1039,90
Karina	1745	1688	1189,20
Penelope	1984	1745	1291,74
Dulce María	2004	1942	1366,91
Safada	1845	1985	1326,73
Mochita	2435	2345	1655,81
Alameda	1645	1588	1119,92
Ponderosa	1845	1710	1231,47
Lucero	1674	1465	1087,36
<b>promedio producción último parto</b>	<b>Producción diaria ajustada a 305 días (lts).</b>		
1863,46	6,55		
Promedio producción ajustada a 305 días	1998,66		
Producción en lts/día ajustada a una hectárea de producción con 13 animales con un promedio de 6.55 litros /día	85.15		

## 2. CONCLUSIONES

- Los bovinos estudiados presentan características como animales dolidocomorfos, con una conformación longilínea. Los datos recabados en cuanto a medidas zoométricas, características

energéticas, productividad y de faneróptica tienen alto grado de relación con las características marcadas para bovinos criollos a nivel latinoamericano, que, según el NRC (1991) son considerados como bovinos enanos.

- Las características energéticas de los animales tales como: intervalo parto primer servicio, días abiertos, duración promedio de lactancia y duración del tiempo promedio de secado, se encuentran dentro de parámetros normales presentados por razas nacionales y extranjeras. La edad al primer parto con 36 meses de edad es sumamente tardía perdiendo un ciclo reproductivo del animal.
- La alta variabilidad en cuanto a las características de las capas de colores y combinaciones de su capa, hace referencia a la inexistencia de una selección genética ni a su vez por exterior conformación de los animales.
- Son animales productores de leche ya que cuentan con una producción ajustada a 305 días que oscila en 6.55 litros/día en subtrópico, los animales poseen un mejor índice de producción cárnica que la encontrada en ganado Holstein, que en nuestro país se comercializa como ganado de carne, esto nos indica que es una raza que se puede utilizar como animal de un propósito doble, ya sea de manera lechera y el aprovechamiento de las canales de machos y hembras con un rendimiento mayor al encontrado comúnmente en el país.
- Poseen una calificación lineal mucho menor a la establecida para una raza de animales puros presente en el Ecuador, siendo esta la raza Holstein, tienen una buena conformación y tipo lechero siendo importante un manejo técnico para mejorar estas características y realizar una selección técnica de las mismas.
- La carencia de datos sobre la calificación lineal en machos hace difícil su contraste con animales nacionales. Pero, según el análisis basado en las directrices de la WHFF, CONARGEN y la Asociación Mexicana de Criadores de Ganado de Carne, los animales estudiados tienen rasgos idóneos para ser reproductores tanto en características fenotípicas y reproductivas.
- Se concluye que la ganancia de peso de las crías se encuentra dentro de los parámetros establecidos para animales que se desarrollan sin ningún tipo de suplemento.
- Al ser un grupo reducido de animales es necesaria la conservación de este recurso genético. Las bondades físicas, productivas y reproductivas pueden servir para enriquecer el banco genético nacional y ofertar mejoras al sector agropecuario.
- Se acepta la Hipótesis Ho, ya que, la información y datos analizados no brindan la suficiente

información como para sugerir una genotipificación del grupo completo de bovinos.

## Referencias bibliográficas

- AGSO. (2014). Producción lechera mueve 700 millones de dólares al año, recuperado el 24 de junio del 2014 de [http://www.agsosite.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=90:la-sierra-genera-un-73-del-producto-la-costa-19-y-la-amazonia-8&catid=20:actualidad&Itemid=101](http://www.agsosite.com/index.php?option=com_content&view=article&id=90:la-sierra-genera-un-73-del-producto-la-costa-19-y-la-amazonia-8&catid=20:actualidad&Itemid=101)
- Álvarez, J. (2008). Comercialización de Productos Lácteos (Leche) de la Asociación de Ganaderos del Austro, En la Ciudad de Cuenca. Recuperado el 28 de enero del 2014, de <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/126/6/CAPITULO%20L.pdf>
- Alvear, F. (2008). Valoración biotipológica y caracterización zoométrica del grupo genético autóctono bovino Pizan. Recuperado el 31 de Marzo del 2015 de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1648/1/17T0832.pdf>
- Apolo, G. y Chalco, L. (2012). *Caracterización Fenotípica y Genotípica de las Poblaciones de Bovinos Criollos en el Cantón Gonzanamá de la Provincia de Loja*. Recuperado el 9 de abril del 2014, de <http://dspace.unl.edu.ec:8080/jspui/bitstream/123456789/5366/1/CARACTERIZACION%20C3%93N%20FENOT%20C3%8DPICA%20Y%20GENOT%20C3%8DPICA%20DE%20LAS%20POBLACIONES%20DE%20BOVINOS%20CRIOLLOS%20EN%20EL%20CANTON%20C3%93N%20GONZANAM%20C3%81%20DE%20LA%20PROVINCIA%20DE%20LOJA.pdf>
- Aracena, M. (2010). "Caracterización fenotípica del bovino Criollo patagónico. Un estudio de caso". Recuperado el 17 de Mayo del 2015 de: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2010/faa658c/doc/faa658c.pdf>
- Asociación Holstein Friesian Ecuador, (2014). Registro y Calificación. Recuperado el 27 de octubre del 2014 de: <http://holsteinecuador.com/clasificacion.html>
- Batallas, V. (2009) Caracterización del comportamiento productivo y reproductivo del ganado criollo Pizan. Recuperado el 4 de Abril del 2015 de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1350/1/17T0910.pdf>
- Asociación Mexicana de Criadores de Ganado, (2006). Reglamento de Calificación. Recuperado el 5 de octubre del 2014 de: <http://www.beefmaster.org.mx/Reglamento%20de%20Calificacion.pdf>
- Batallas, V. (2009) Caracterización del comportamiento productivo y reproductivo del ganado criollo Pizan. Recuperado el 4 de Abril del 2015 de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1350/1/17T0910.pdf>
- Bavera, G. (2003). Curso de Producción Bovina de Carne. Recuperado el 7 de julio del 2015 de: [http://www.veterinaria.org/asociaciones/vetuy/articulos/artic\\_bov/100/0065/bov065.htm](http://www.veterinaria.org/asociaciones/vetuy/articulos/artic_bov/100/0065/bov065.htm)
- Big Picture Agriculture. (2011). Ten Miniature Cattle Breeds for your Small Farm. Recuperado el 27 de Julio del 2014 de <http://www.bigpictureagriculture.com/2011/10/ten-miniature-cattle-breeds-for-your.html>
- Boden, D. (2008). Miniature Cattle: For Real, for pets, for Production. Recuperado el 30 de Julio del 2014 de <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1154&context=libraryscience>
- Boggio J. (2007). Evaluación de la Aptitud Reproductiva Potencial y Funcional del Toro. Recuperado el 7 de Julio del 2015 de: [http://www.biblioteca.uach.cl/biblioteca\\_virtual/libros/2007/636.20824BOG.pdf](http://www.biblioteca.uach.cl/biblioteca_virtual/libros/2007/636.20824BOG.pdf)
- Castillo, M., s.f. Predicción de la Producción con la Ayuda de Factores de Ajuste. Recuperado el 12 de Agosto del 2015 de: [http://www.reproduccionanimal.com.mx/AIGAyST%20Prediccion\\_.pdf](http://www.reproduccionanimal.com.mx/AIGAyST%20Prediccion_.pdf)
- Cevallos, O. (2011). Caracterización Morfoestructural y Faneróptico del Bovino Criollo en la Provincia de Manabí, Ecuador. Recuperado el 3 de Abril del 2014 de: [http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/16\\_12\\_21\\_tfm\\_Orly\\_final.pdf](http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/16_12_21_tfm_Orly_final.pdf)
- CONARGEN, (2007). Guía Práctica para Seleccionar un Semental Bovino de Carne. Recuperado el 15 de Mayo del 2014 de: <http://www.simmentalsimbrah.com.mx/pdf/Seleccion%20de%20un%20Semental.pdf>
- Contreras, G., Chirinos, Z., Zambrano, S., Molero, E. y Páez, A. (2011) Caracterización morfológica e índices zoométricos de vacas Criollo Limonero de Venezuela recuperado el 3 de Abril del 2015 de [http://revfacagronluz.org.ve/PDF/enero\\_marzo2011/v28n1a2011911036e.pdf](http://revfacagronluz.org.ve/PDF/enero_marzo2011/v28n1a2011911036e.pdf)
- Contreras, G., Chirinos, Z., Zambrano, S., Molero, E. y Páez, A. (2012) Medidas corporales e índices zoométricos de toros Criollo Limonero de Venezuela. Recuperado el 1 de Abril del 2015 de: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S07987269201200020006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S07987269201200020006&script=sci_arttext)
- Cuasapaz, K. (2012). Caracterización Fenotípica de la Línea Bovina Pizán en la Sierra Norte del Ecuador. Recuperado el 30 de Abril del 2014, de <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/1107>
- De la Torre, R. (2007) La Reproducción de las Razas Criollas. Recuperado el 4 de Abril del 2015 de: [http://www.produccionbovina.com/informacion\\_tecnica/raza\\_criolla/36-reproduccion.pdf](http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/raza_criolla/36-reproduccion.pdf)
- De la Torre, J. (1999). Evaluación de Sementales Bovinos. Recuperado el 7 de julio del 2015 de: <http://www.cofupro.org.mx/cofupro/images/contenidoweb/indice/publicaciones-nayarit/PUBLICACIONES%20DEL%20INIFAP/PUBLICACIONES%20EN%20PDF/FOLLETOS%20TECNICOS/folleto%20tecnico%206%20EVALUACION%20DE%20SEMENTALES%20BOVINOS.pdf>
- Escobar C., Villalobos A., Nuñez J. (2014) Medidas zoométricas del ganado bovino criollo de Panamá. Recuperado el 3 de Abril del 2014 de: <http://usmapanama.com/wp-content/uploads/2014/05/revista-ipc-5-de-escobar.pdf>
- FAO (2008). Ayudando a desarrollar una ganadería sustentable en Latinoamérica y el Caribe: Lecciones a partir de casos exitosos. Recuperado el 22 de Abril del 2014, de <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/I0082s/I0082s00.pdf>
- FAO (2009). El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Recuperado el 22 de Abril del 2014, de <https://www.fao.org/br/download/i0680s.pdf>
- FAO. (2007). Plan de Acción Mundial sobre Recursos Zootenéticos y la Declaración de Interlaken. Recuperado el 7 de Agosto del 2014 de <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1404s/a1404s00.pdf>
- Fuentes, M. Carmona M., Pérez V. y Chirinos Z. (2011). Caracterización del Dimorfismo Sexual en Ganado Criollo de Oaxaca, Mediante Medidas Corporales. Recuperado el 3 de Abril del 2014 de: [http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo\\_110\\_lin\\_photo/articulos/2011/FuentesM2011\\_1\\_94\\_96.pdf](http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2011/FuentesM2011_1_94_96.pdf)
- Gauber C., Acosta A., Repetto I. (1990). Circunferencia Escrotal en toros *Bos indicus*. Recuperado el 8 de Julio del 2015 de: [http://www.produccionbovina.com/informacion\\_tecnica/cria\\_toros/20-ce\\_en\\_bos\\_indicus\\_y\\_derivados.pdf](http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/cria_toros/20-ce_en_bos_indicus_y_derivados.pdf)
- González, A. (2007). Caracterización de las razas bovinas berrendas en el área de Despeñaperros como base para su conservación. Recuperado el 22 de Abril del 2014, de

- [http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/19\\_10\\_34\\_tesis\\_ana\\_1.pdf](http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/19_10_34_tesis_ana_1.pdf)
- Gradwohl, R. (2003). The Advantages of Owning Miniature Cattle. Recuperado el 27 de julio del 2014 de <http://www.minicattle.com/advantages.html>
  - INEC (2011). Datos Estadísticos Agropecuarios, Sistema Estadístico Agropecuario Nacional. Recuperado el 24 de Marzo del 2014, de [http://www.inec.gob.ec/espac\\_publicaciones/espac-2011/INFORME\\_EJECUTIVO%202011.pdf](http://www.inec.gob.ec/espac_publicaciones/espac-2011/INFORME_EJECUTIVO%202011.pdf)
  - Jáuregui, J., Gutiérrez, C., Córdón, C., Osorio, J.L y , Vásquez Ch.(2014). Determinación Morfoestructural Del Bovino Criollo Barroso Salmeco En Guatemala. Recuperado el 3 de Abril del 2014 de: [http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo\\_110\\_lin\\_photo/articulos/2014/Trabajo019\\_AICA2014.pdf](http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2014/Trabajo019_AICA2014.pdf)
  - Mapletoft, R., Kastelic, J., y Coulter, G. (1998). Manejo y Selección de Toros de Carne. Recuperado el 7 de Julio del 2015 de: [http://www.veterinaria.org/asociaciones/vetuy/articulos/artic\\_bov/nuevos/blank\\_copia\(5\)/bov000.htm](http://www.veterinaria.org/asociaciones/vetuy/articulos/artic_bov/nuevos/blank_copia(5)/bov000.htm)
  - Martínez R., Fernández E., Rumiano F. y Pereyra A. (1998). Medidas Zoométricas De Conformación Corporal En Bovinos Criollos Argentinos. Recuperado el 3 de Abril del 2015 de: [http://www.produccionanimal.com.ar/informacion\\_tecnica/frame%20score/06-medidas\\_criollo.pdf](http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/frame%20score/06-medidas_criollo.pdf)
  - Martínez, R., Fernández E., Abbiati N., y Broccoli A. (2007) Caracterización Zoométrica De Bovinos Criollos: Patagónicos Vs. Noroeste Argentino. Recuperado el 3 de Abril del 2015 de: <http://revistas.unicordoba.edu.co/revistamvz/mvz-122/122-9.pdf>
  - Méndez, M., Serrano, J., Ávila, R., Rosas, M., y Méndez, N. (2002). Caracterización Morfométrica del Bovino Criollo Mixteco. Recuperado el 9 de abril del 2015 de: <file:///C:/Users/Pinca/Downloads/Dialnet-CaracterizacionMorfometricaDelBovinoCriolloMixteco-279999.pdf>
  - Mernies, B., Macedo, F., Filonenko, Y., y Fernández, G. (2007) Índices Zoométricos en una Muestra de Ovejas Criollas Uruguayas. Recuperado el 7 de Agosto del 2014 de: [http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/01\\_08\\_37\\_17IndicesMernies.pdf](http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/01_08_37_17IndicesMernies.pdf)
  - Moralejo, R., Peña, F., García, A., Martos, J., Acero de la Cruz, R., y Domenech, V. (2003). Evaluación productiva de terneros Aberdeen Angus y Criollo Argentino en dos sistemas de alimentación en el nordeste de la pampa. argentina recuperado el 5 de Abril del 2014 de [http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/16\\_17\\_12\\_18\\_13\\_39\\_04Moralejo.pdf](http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/16_17_12_18_13_39_04Moralejo.pdf)
  - Morillo, M., Salazar S. y Castillo E. (2012). Evaluación del potencial reproductor del macho bovino. Recuperado el 10 de Enero del 2015 de: [http://www.sian.inia.gob.ve/repositorio/noperiodicas/pdf/Eval\\_poten\\_repro\\_macho%20bovino.pdf](http://www.sian.inia.gob.ve/repositorio/noperiodicas/pdf/Eval_poten_repro_macho%20bovino.pdf)
  - National Research Council. (1991). Microlivestock: Little-Known Small Animals with a Promising Economic Future. (1a. Ed. Washington, D.C., Unites States of America: National Academy Press.
  - Pares P. (2007). Índices de interés funcional en la raza bovina "Bruna Dels Pirineus" Recuperado el 31 de Marzo del 2015 de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n060607/060710.pdf>
  - Pennington, T. (2011). How Micro Livestock Can Be Used For Suburban and Rural Sustainability. Recuperado el 7 de Julio del 2014 de [http://readynutrition.com/resources/how-micro-livestock-can-be-used-for-suburban-and-rural-sustainability\\_08042011/](http://readynutrition.com/resources/how-micro-livestock-can-be-used-for-suburban-and-rural-sustainability_08042011/)
  - Primo, A. (1992). El Ganado Bovino Ibérico en las Américas 500 años después. Recuperado el 12 de Enero del 2015 de: [http://www.uco.es/publicaciones/az/articulos/1992/145\(extra\)/pdf/primo\\_421\\_432.pdf](http://www.uco.es/publicaciones/az/articulos/1992/145(extra)/pdf/primo_421_432.pdf)
  - Radio Huancavilca. (2014). Federación de Ganaderos del Ecuador dio a conocer un balance de la actividad ganadera en el 2013 recuperado el 24 de Junio de <http://radiohuancavilca.com.ec/noticias/2013/12/18/federacion-de-ganaderos-del-ecuador-dio-a-conocer-un-balance-de-la-actividad-ganadera-en-el-2013-audio/>
  - Ramírez, E. (2008). Evaluación productiva y reproductiva dl hato lechero de la hacienda ESPE San Antonio durante el periodo 2004-2006. Recuperado el 24 de junio de 2014 de <http://dspace.espoeh.edu.ec/bitstream/123456789/1613/1/17T0836.pdf>
  - Rodríguez M., Fernández, G. y Silveira C. (2009). Caracterización morfológica de los Bovinos Criollos uruguayos del Parque de San Miguel. Recuperado el 9 de Abril del 2015 de: [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/raza\\_criolla/22-caracterizacion\\_morfologica.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/raza_criolla/22-caracterizacion_morfologica.pdf)
  - Rodríguez, M., Fernández, G., Silveira, C. Delgado, J. (2001). Estudio étnico de los bovinos criollos del Uruguay: I. Análisis biométrico. Recuperado el 31 de Marzo del 2015 de [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/raza\\_criolla/11-morfometrico\\_criollos\\_uruguay.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/raza_criolla/11-morfometrico_criollos_uruguay.pdf)
  - Salamanca, C y Crosby G. (2013). Comparación de Índices Zoométricos en dos núcleos de bovinos Criollos Casanare en el Municipio de Arauca. Recuperado el 3 de Abril del 2014 de: [http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo\\_110\\_lin\\_photo/articulos/2013/Trabajo009\\_AICA2013.pdf](http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2013/Trabajo009_AICA2013.pdf)
  - Sañudo, C. (2011). Atlas Mundial de Etnología Zootécnica. Servet Editorial, España
  - S.E.A.N. (2012). Resultados Nacionales. Recuperado el 8 de Marzo del 2015 de: <http://sinagap.agricultura.gob.ec/resultados-nacionales>
  - Torres J. (2012). Análisis de Correlación y Regresión Entre los caracteres Fenotípicos de Tipo Lechero, con la producción Lechera Alcanzada, de Vacas Holstein Friesian, En la Cuenca Lechera de Machachi. Recuperado el 27 de Octubre del 2014 de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1721/1/T-UCE-0014-38.pdf>
  - Vargas, C. (2008). Comparación de ganancias de peso en bovinos Reyna-Jersey Y Jersey, durante la etapa de desarrollo. Recuperado el 5 de Abril del 2015 de: [http://www.mag.go.cr/rev\\_mesos/v19n02\\_227.pdf](http://www.mag.go.cr/rev_mesos/v19n02_227.pdf)
  - WHFF (2005). Evaluación morfológica internacional del vacuno de leche. Recuperado el 18 de septiembre de 2014 de [http://www.whff.info/info/typetraits/type\\_esp\\_2005-2.pdf](http://www.whff.info/info/typetraits/type_esp_2005-2.pdf)