



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO  
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA  
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL**

**CARRERA: INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TESIS DE GRADO**

**Caracterización fenotípica de poblaciones de ganado bovino de doble propósito del oeste de la provincia de Manabí.**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DE INGENIERO AGROPECUARIO.**

**AUTOR:**

**HÉCTOR NICOLÁS NARVÁEZ ZAMBRANO**

**DIRECTOR**

**ING. RONALD CABEZAS CONGO. MSc.**

**QUEVEDO – LOS RÍOS - ECUADOR**

**2015**

**DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS**

Yo, Héctor Nicolás Narváez Zambrano declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

**Héctor Nicolás Narváez Zambrano**

## **CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS**

El suscrito, Ing. Ronald Cabezas Congo MSc. Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Egresado **Héctor Nicolás Narváez Zambrano** realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario, tesis titulada “**CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE POBLACIONES DE GANADO BOVINO DE DOBLE PROPÓSITO DEL OESTE DE LA PROVINCIA DE MANABÍ**”, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

---

**ING. Ronald Cabezas Congo. MsC.**  
**DIRECTOR DE TESIS**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**Unidad de Estudios a Distancia**  
**Modalidad Semipresencial**  
**Carrera Ingeniería Agropecuaria**

**TESIS DE GRADO**

**“CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE POBLACIONES DE GANADO  
BOVINO DE DOBLE PROPÓSITO DEL OESTE DE LA PROVINCIA DE  
MANABÍ.”**

**Autor: HÉCTOR NICOLÁS NARVÁEZ ZAMBRANO**

**Presentado al Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del  
título de Ingeniero Agropecuario.**

**Aprobado:**

---

**Ing. Lauden Geobakg Rizzo Zamora. MSc.**  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS**

---

**Dr. José Miguel Romero Romero. MSc.**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS**

---

**Ing. Guido Álvarez Perdomo. MSc.**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS**

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2015

## **AGRADECIMIENTO**

El autor deja constancia de su agradecimiento a:

Este proyecto es el resultado del esfuerzo conjunto de todos los que formamos el grupo de trabajo. Por esto agradezco a nuestro director de la carrera, Msc Lauden Rizzo Zamora, mi Director de tesis Ing. Ronald Cabezas Congo, quienes a lo largo de este tiempo han puesto a prueba sus capacidades y conocimientos en el desarrollo de esta investigación el cual ha finalizado llenando todas nuestras expectativas. A mis profesores a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza y finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa Universidad la cual abrió y abre sus puertas a jóvenes como vosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

A todos y cada uno de los académicos de la Unidad de Estudios a Distancia que contribuyeron a mi formación como ingeniero agropecuario.

A mis familiares que de una u otra forma me ayudaron para la realización de este trabajo.

**Héctor**

## **DEDICATORIA**

La concepción de este proyecto está dedicada a mis padres, pilares fundamentales en mi vida. Sin ellos, jamás hubiese podido conseguir lo que hasta ahora. Su tenacidad y lucha insaciable han hecho de ellos el gran ejemplo a seguir y destacar, no solo para mí, sino para mis hermanos y familia en general. También dedico esta investigación a mi esposa y mi hija, mis compañeras inseparables de cada jornada. Ellas representan gran esfuerzo y tesón en momentos de decline y cansancio. A ellos esta investigación, que sin ellos, no hubiese podido ser.

**HÉCTOR**

## ÍNDICE

	Pág.
Portada .....	i
Declaración de autoría y cesión de derechos .....	ii
Certificación del Director de Tesis .....	iii
Tribunal de Tesis .....	iv
Agradecimiento .....	v
Dedicatoria.....	vi
Índice .....	vii
Índice de cuadros.....	ix
Índice de anexos.....	xi
Resumen ejecutivo .....	xii
Abstract.....	xiii
<b>CAPÍTULO I Marco Contextual de la Investigación.....</b>	<b>1</b>
1.1. Introducción.....	1
1.2. Objetivos .....	3
1.2.1. Generales.....	3
1.2.2. Específicos.....	3
1.3. Hipótesis .....	3
<b>CAPÍTULO II Marco Teórico .....</b>	<b>4</b>
2.1. Fundamentación teórica.....	5
2.1.1. Origen y distribución del ganado bovino criollo América.....	5
2.1.2. La vaca doble propósito .....	5
2.1.3. Componentes de la diversidad de los animales domésticos .....	6
2.1.4. Raza bovina criolla .....	7
2.1.5. Generalidades sobre la raza doble propósito.....	7
2.1.6. Conservación de recursos genéticos animales .....	8
2.1.7. Caracterización morfológica de los recurso bovinos .....	8
2.1.8. Estudios morfoestructural y faneropticos .....	9
2.1.9. Medidas zoométricas .....	10

2.1.10. Estudio faneroptico.....	13
2.1.11. Color del pelaje .....	14
2.1.12. Investigaciones realizada en nuestros país.....	15
<b>CAPÍTULO III Metodología de la Investigación.....</b>	<b>18</b>
3.1. Materiales y Métodos .....	19
3.1.1 Localización y duración del experimento.....	19
3.1.2. Condiciones meteorológicas .....	19
3.1.3 Población de Estudios y Muestras .....	19
3.1.3.1 Población .....	19
3.1.4. Materiales y Equipos.....	21
3.1.4.1 Material .....	21
3.1.5. Metodología .....	22
3.1.5.1. Campo .....	23
3.1.6. Variables a evaluar.....	22
3.1.8 Análisis Estadístico .....	30
3.1.9 Tratamientos Estadísticos .....	30
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>32</b>
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	33
<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>46</b>
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	46
<b>CAPÍTULO VI.....</b>	<b>49</b>
BIBLIOGRAFÍA.....	49
<b>CAPÍTULO VII.....</b>	<b>54</b>
ANEXOS.....	54

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Pág.
1.	Condiciones meteorológicas para caracterización fenotípica de poblaciones de ganado bovino de doble propósito del oeste de la Provincia de Manabí.2015. ....	19
2.	Materiales y equipos para la caracterización racial del ganado bovino de doble propósito del oeste de la provincia de Manabí. 2015.....	21
3.	Frecuencia de pelajes en ganado criollo el estudio caracterización fenotípica de poblaciones de ganado bovino de doble propósito del oeste de la provincia de Manabí. 2015	34
4.	Variabes fanerópticas en la piel y asociados para caracterización fenotípica de poblaciones de ganado bovino de doble propósito del oeste de la provincia de Manabí. 2015.....	36
5.	Variabes morfológicas en la cabeza para la caracterización racial del ganado bovino de doble propósito del oeste de la provincia de Manabí. 2015	38
6.	Variabes morfológicas en el cuello y tronco para caracterización fenotípica de poblaciones de ganado bovino de doble propósito del oeste de la provincia de Manabí. 2015	39
7.	Variabes morfológicas en grupa y extremidades para la caracterización racial del ganado bovino de doble propósito del oeste de la provincia de Manabí. 2015	40

8.	VARIABLES MORFOLÓGICAS DE LA UBRE PARA LA CARACTERIZACIÓN RACIAL DEL GANADO BOVINO DE DOBLE PROPÓSITO DEL OESTE DE LA PROVINCIA DE MANABÍ. 2015.....	41
9.	ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS PARA LA CARACTERIZACIÓN RACIAL DEL GANADO BOVINO DE DOBLE PROPÓSITO DEL OESTE DE LA PROVINCIA DE MANABÍ 2015. ....	45

## INDICE DE ANEXOS

Anexos	Pág.
1. Plantilla de toma de datos morfológicos y Fanerópticos .....	55
2. Fotografía de la investigación en las diferentes ganaderías. ....	57
3. Ganaderías seleccionadas para tomas de datos morfológicos y fanerópticos .....	58
4. Toma de las medidas de anchura inter ilica y altura de la cruz .....	59
5. Toma de las medidas perímetro torácico y altura de entrada de la grupa .....	60

## RESUMEN

El trabajo tuvo como objetivo determinar la variabilidad fenotípica de la población en bovinos de doble propósito del oeste en la provincia de Manabí cuyas coordenadas, geográficas es de 00° 47' 00" S y 80° 16' 56" longitud oeste, a una altura de 3 - 350 msnm de cinco cantones, San Vicente, Sucre, Manta, Montecristi y Tosagua. Se tomaron medidas de 200 vacas. Según el análisis estadístico, se encontró que de la 16 variable a evaluar 14 presentaron un coeficiente de variación mayor a 10% esto da la pauta que existe una erosión genética en esto cinco cantones y con un total de 10 colores, las variable (ACF, LCF, LR,LC, DB, DE, DD, PTLOI, AEG,AG, LG, All y peso) presentaron variabilidad alta con coeficiente de variación entre de 11, 23 a 26,61%, mientras que variabilidad baja en: (ACR), y (PC), con un grado de homogeneidad menor a 10%. Lo que se concluye el desnivel entre las alturas de la cruz y anca o grupa, donde la primera es menor, y la fortaleza de sus extremidades anteriores, y su interpretación de animales de troncos acortados, anchos y espesos, son indicativos claros de su adaptación a terrenos quebrados y aptitud muy poca para producción de leche y más de carne. Por otro lado, la dilución del material genético local es evidente, por lo que se requieren acciones para su estudio conservación y fomento.

**Palabras clave:** bovino doble propósito, caracterización morfológica y faneróptica.

## ABSTRACT

The study aimed to determine the phenotypic variability of the population in dual purpose cattle in western Manabi province whose coordinates, geographical is  $00^{\circ} 47' 00''$  S and  $80^{\circ} 16' 56''$  west longitude, to a height of 3 - 350 m five cantons, San Vicente, Sucre, Manta, Montecristi and Tosagua. 200. measures taken According to the statistical analysis, it was found that the variable to be evaluated 16 14 showed a coefficient of variation greater than 10% this gives the pattern a genetic erosion in this five counties and a total of 10 colors the variable (ACF, LCF, LR, LC, DB, DE, DD, PTLOI, AEG AG, LG, All and weight) showed high variability coefficient of variation of 11, 23 to 26.61%, while low variability in: (ACR) and (PC), with a lower degree of homogeneity to 10%. So the gap between the heights of the cross, and rump or rump, where the first is less, and the strength of their forelimbs, and his portrayal of animals shortened, wide and thick trunks is concluded, are clear indications adaptation a broken land and little aptitude for milk and meat. On the other hand, the dilution of local genetic material is evident from what actions to study, preservation and promotion are required.

Keywords: dual purpose cattle, morphological characterization and faneroptic.

**CAPÍTULO I**  
**MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN**

## 1.1 Introducción

Dado que el fenotipo es producto de una interacción entre el genotipo y el ambiente, estos cruzamientos surgen como una respuesta a la necesidad creada por la inadaptación del genotipo exótico taurino en condiciones de pureza, ampliamente demostrada en los ambientes tropicales. Adicionalmente, dichos cruzamientos, obedecen a una estrategia para incrementar los niveles de producción, ya que los cruces *taurus -índicus* en estas regiones resultan la vía más expedita para mantener en los rebaños efectos genéticos aditivos y heteróticos, tanto para la producción de leche, como de carne.

La inclusión de los genotipos locales en los procesos comerciales de producción es una opción atractiva para su conservación, pero requiere de una adecuada caracterización las variables zoométricas se pueden considerar para la caracterización racial, pero existe un buen aporte del componente ambiental para su expresión. Un sistema de doble propósito será aquel donde el producto fundamental de la finca viene dado por la leche producida y donde el levante del ternero constituye una fuente adicional de ingreso. Bajo este sistema la alimentación debe ser fundamental en base a pastos cultivados, fertilizados, con o sin riego, con la utilización de subproductos agroindustriales.

Los bovinos de doble propósito identificados y analizados, son animales adaptados a este medio, pero por manejos deficientes no han podido desplegar un nivel productivo y reproductivo significativo, manifestando eso si notables cualidades como: elevado instinto materno, excepcional rusticidad y alta capacidad para aprovechar la escasa y variada vegetación natural a más de requerir una menor exigencia en la tecnificación de las condiciones de crianza es por eso el presente trabajo se orienta a hacer un estudio de caracterización fenotípica para determinar las características de los bovinos doble propósito y promover de esta forma la conservación de éste material genético, en programas de conservación y mejoramiento genético.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1 General**

- Evaluar la variabilidad fenotípica de la población en bovinos de doble propósito del oeste en la provincia de Manabí.

### **1.2.2 Específicos**

- Caracterizar fenotípicamente la población de bovinos de doble propósito del oeste de la provincia de Manabí.
- Determinar la variabilidad fenotípica intrapoblacional de la población de bovinos de doble propósito del oeste de la provincia de Manabí.
- Establecer el grado de influencia de las razas cebuinas e ibéricas en las poblaciones de bovinos de doble propósito del oeste de la provincia de Manabí.

## **1.3 Hipótesis**

- No existe diferencias morfoestructurales entre el ganado de doble propósito del oeste de la provincia de Manabí.
- Con la caracterización morfoestructural y faneróptica se establece la relación del ganado de doble propósito con otras razas del oeste de la provincia de Manabí

**CAPÍTULO II**  
**MARCO TEÓRICO**

## **2.1 Fundamentación Teórica**

### **2.1.1. Origen y distribución del ganado bovino criollo en América**

Los bovinos Criollos americanos (*Bos taurus*) procedentes de España, descendían directamente del Aurochs salvaje (*Bos primigenius*), domesticado durante la revolución agrícola en el periodo neolítico (Beja *et al.*, 2006). Datos arqueológicos recientes sugieren que este proceso de domesticación fue muy complejo y de origen múltiple con introgresión de genes (por lo menos en algunas regiones) de razas locales y africanas, introducidas por vía marítima, por lo que les ha dado una importante variabilidad genética, particularmente a las razas del sur de Europa (Beja *et al.*, 2006).

Las especies de ganado que actualmente contribuyen a la producción agrícola y de alimentos, son el resultado de un largo proceso de domesticación y desarrollo. Con base en investigación arqueológica y de genética molecular, se han identificado al menos 12 centros importantes de domesticación (FAO, 2006).

Posteriormente a los primeros viajes de Colón, los embarques de ganado vacuno para América se hacían principalmente desde Sevilla, aunque también esporádicamente desde Cádiz u otros puertos de Andalucía, especialmente de las razas ganaderas andaluzas y extremeñas, que sirvieron como base únicas para la formación de las razas criollas actuales. Sin embargo, no se conoce con seguridad si todo el ganado provenía de las regiones cercanas a Sevilla o si algunos embarques se hicieron en las Islas Canarias, ruta y escala habitual en los viajes a América (FAO, 2006).

### **2.1.2. La vaca doble propósito**

La vaca doble propósito debe ser un animal con capacidad productiva y reproductiva satisfactoria con la utilización de recursos propios del trópico. Los resultados obtenidos en varios países tropicales tienden a señalar que la vaca

con 50% de genes de ganado Taurino y 50% de Cebú alcanza niveles de producción de leche que fácilmente se ubica sobre los 1.500 – 2.000 litros por lactancia y desteta un becerro que va a producir un ingreso económico adicional con su levante y posterior venta para carne. Bajo condiciones extremas, los animales intermedios producen más leche y presentan intervalos entre partos más cortos que los europeos puros (Guamani y Montenegro 2004).

Las condiciones de nuestro país señalan que en aquellas zonas con condiciones ambientales extremas, con pastos nativos de baja calidad, nivel de manejo deficiente, alta temperatura y humedad, el animal por debajo de 50% Taurino es más productivo pero, bajo condiciones menos extremas, con pastos cultivados y manejo más eficiente de la explotación, las hembras 50% y tal vez las 5/8 resultan con mayor productividad.

Animales 3/4 Holstein sólo son productivos en condiciones tropicales con alimentación y manejo óptimo. Es por ello que un rebaño doble propósito debe tender a mantener un nivel de genes Holstein en 50%, ya que si se supera este nivel, se tiende a presentar mayor cantidad de problemas de reproducción, sobrevivencia y crecimiento, mientras que una disminución del porcentaje de genes Holstein trae asociada una disminución en el crecimiento y en la producción (Guamani y Montenegro 2004).

### **2.1.3. Componentes de la diversidad de los animales domésticos**

La diversidad de los animales domésticos, está compuesta por los recursos genéticos animales, que comprenden todas las especies, razas y estirpes que revisten interés económico, científico y cultural para la agricultura, tanto ahora como en el futuro. Las especies comunes comprenden ovejas, cabras, bovinos, caballos, cerdos, búfalos y aves de corral (FAO, 2006).

#### **2.1.4. Razas bovinas criollas**

Por lo general la “raza” que más persiste en la región es la más adaptada, con la ventaja que se pueden comprar los animales de la misma zona. Es fundamental también, combinar las preferencias personales con las recomendaciones técnicas (Sánchez, 2003).

El Ganado criollo tiene gran importancia por ser pie de cría o la población base para nuestra crianza, a la que debemos mejorar genéticamente pero conservando sus características de adaptación al medio (Sánchez, 2003).

Una gran población de bovinos explotada en el país es el mestizo y el criollo, siendo el último un animal producto de las mezclas de razas que se han adaptado a las condiciones deficientes de alimentación, medio ambiente y manejo, además de no contar con instalaciones que brinden bienestar a esta especie que no ha tenido selección ni mejora genética (Sánchez, 2003).

#### **2.1.5. Generalidades sobre la raza doble propósito**

La vaca de doble propósito es de tamaño mediano y pesa entre 450 y 550 kg siendo su conformación angulosa, semejante a los tipos lecheros. La inserción alta y adelantada de su cola le facilita el parto, por lo cual los casos de distocia son muy raros. La longevidad y fertilidad de la vaca Criolla hace que no sean raros los casos vientres que a los 13 ó 15 años estén pariendo su décimo segundo ternero (De Alba, 2011).

El ganado criollo es valioso por su rusticidad, por lo que puede ser utilizado como animal de triple propósito: Leche, carne, trabajo. Desde esta perspectiva bajo las condiciones adversas de crianza, con pastos pobres y sequías sus índices productivos son aceptables. El toro tiene una conformación más carnífera y es de mayor tamaño, oscilando su peso entre 600 y 800 kg (Sánchez, 2003).

### **2.1.6. Conservación de recursos genéticos animales**

La necesidad de caracterizar y conservar los recursos genéticos animales se ha convertido en una prioridad a escala nacional e internacional y todos los estamentos coinciden en que ésta conservación debe estar unida a un desarrollo sostenible de dichos recursos y a una utilización racional y adecuada a su entorno medio-ambiental con fines a un reparto justo de los beneficios. Actualmente la conservación y utilización sostenible de los recursos genéticos animales, es considerada una actividad legítima y de Beneficio público (Hodges, 2002).

### **2.1.7. Caracterización morfológica de los recursos bovinos**

Para incentivar la preservación y perfeccionamiento de los bovinos criollos, se debe hacer entender a las personas, que lo que se busca es utilizar su capacidad de resistencia al medio (ecológico, económico y social), no se trata de establecer un zoológico de especies Criollas ni de crear un dominio absorbente de éste bovino. El objetivo, en síntesis, es combinar la capacidad adaptativa de estas poblaciones con los requerimientos de producción y productividad (Salazar, y Cardozo, 2007).

Las diferencias fenotípicas entre razas sirven para priorizar las razas con un criterio de adaptación y funcionalidad y las distancias basadas en caracteres fenotípicos cuantitativos son indicativas y poco influenciadas por el ambiente y que pueden aportar importantes evidencias de la diversidad animal como por ejemplo la conformación y el tamaño de la cabeza y de los cuernos. La importancia de la variabilidad fenotípica de las especies, promueve la caracterización morfológica de las mismas. Un animal adecuadamente adaptado a determinado ambiente a menudo posee características fenotípicas distintivas de su raza que indican su adaptabilidad. Conociendo estas cualidades el criador podrá seleccionar en función de ellas, evitando el peligro de introducir tipos no adaptados (Martínez, 2008).

La importancia que tiene la variabilidad fenotípica para el desarrollo de las razas, la conservación de razas en peligro de extinción requiere de la caracterización morfológica de las mismas (Martínez, 2008).

La diversidad fenotípica puede decirse que es una “diversidad genética expresada”, es decir, una diversidad genética de los genes codificantes, mientras que la “diversidad genética neutral” se mide mediante *loci* no codificantes como microsatélites u otros marcadores moleculares. La mayor parte de la bibliografía relacionada con el tema se refiere a diversidad genética neutral o simplemente diversidad genética (Martínez, 2008).

El fenotipo es determinado por el genotipo y el medio ambiente (y su interacción) y uno de los posibles usos de la distancia fenotípica sería la planificación de cruzamientos utilizando criterios de adaptación. La conformación corporal en los animales de interés zootécnico se considera habitualmente como un carácter subjetivo, pero la zoometría permite estudiar las formas de los animales mediante mediciones corporales concretas. De esta manera la zoometría adquiere gran importancia porque nos permite cuantificar la conformación corporal, estableciendo medidas concretas y su variación normal para una determinada raza o población (Martínez, 2008).

#### **2.1.8. Estudio Morfoestructural y Fanerópticos**

Para la caracterización morfológica de las razas se utilizan dos componentes externos: El faneróptico, relacionado con el pelaje, determinado por variables de tipo cualitativo y el morfoestructural que corresponde a distintas medidas e índices determinado por variables de tipo cuantitativo (Herrera, 2003).

La apreciación de la forma en un grupo de animales de una determinada raza, o la comparación de la forma de un individuo con el ideal de la raza, tanto en una visión general como regional, es el primer ejercicio mental que se realiza. Es un proceso de comparación, en el que se afirma o excluye y que necesita de una gran capacidad de observación son caracteres cualitativos por residir en

la apreciación de la forma la faneróptica abarca el estudio de la piel, como carácter étnico, en su sentido más amplio y sus producciones: Caracteres de la dermis, dotación glandular, caracteres del pelo y de la lana (estructura), coloraciones, encornaduras, uñas, pezuñas, etc (Herrera, 2003).

Cada uno de estos apartados tiene una metodología específica para su estudio. En unos casos tienen carácter cualitativo y son obtenidos por observación directa (capa y color de mucosas, color del cuerno, etc.) aunque se les aplica el correspondiente análisis estadístico, y en otras son de carácter cuantitativo y requieren de medios laboratoriales complejos (estudio de la fibra de lana o dotación glandular) (Herrera, 2003).

La aplicación de ésta metodología a la descripción morfológica de las razas completaba anteriores estudios sobre la faneróptica, pero en ésta ocasión desde un punto de vista estadístico. Se analiza la frecuencia que presenta la ausencia o presencia de cuernos, el color de la capa, iris, mucosa nasal y vulvar, de las mamas y de las pezuñas, así como la presencia o ausencia de mamellas, raspíl, calzón, perilla, etc (Herrera, 2003).

La taxonomía numérica a la clasificación y caracterización morfológica y faneróptica de razas bovinas portuguesas, método que constituye una herramienta estadística muy importante en el estudio de los caracteres (Sobral *et al.*, 2002).

#### **2.1.9. Medidas Zoométricas**

En los bovinos de doble propósito, existe una completa armonía entre el animal y su ambiente, éste progresará y será un productor eficiente, si se puede entender las particularidades de un medio ambiente, será posible seleccionar aquellos animales que en dicho ambiente están mejor adaptados. El medio ambiente es el factor decisivo determinante del tamaño y función de los animales, ya que estos poseen una relación directa con la disponibilidad de alimentos (Husu, 2004).

Por esta razón es importante llevar a cabo trabajos de investigación en donde se oriente al criador sobre el tipo de animal que tenga bajos requerimientos de mantenimiento, buen potencial de producción, altas tasas de reproducción para que valga la pena mantenerlas durante los tiempos críticos de sequía; y por último, que sean animales que sepan tomar ventaja de los periodos de abundancia de forraje (Husu, 2004).

Entre las principales medidas a evaluar tenemos:

**Alzadas:** son medidas lineales de altura del animal. Entre ellas tenemos:

#### **Alzada a la cruz (ACz)**

Corresponde a la estatura y es la distancia que hay entre la parte más alta de la cruz y el suelo, aunque para algunos autores debe tomarse desde la parte superior del casco. Nos valemos para tomarla con el bastón zoométrico.

#### **Alzada a la grupa (AG)**

Se toma esta medida con el bastón zoométrico, así mismo e imprescindiblemente apoyando este en el suelo, en línea completamente vertical a la unión entre el lomo y la grupa.

**Alzada a la pelvis:** Denominada también “alzada a la entrada de la pelvis”, es la distancia, medida con bastón zoométrico, entre el punto dorsal-anterior de la pelvis (situado a dos traveses de dedo por delante de las palomillas) y el suelo.

**Alzada al nacimiento de la cola:** Se toma con bastón y mide la distancia entre el suelo y el punto de unión superior de la cola al tronco.

**Alzada al hueco sub-esternal:** Medida con cinta métrica, determina la distancia comprendida entre el suelo y la cara inferior de la región esternal en la zona Inter.-axilar.

**Diámetros:** Medidas lineales en las que los dos puntos de referencia se sitúan en el animal. Los más empleados e importantes son:

**Diámetro longitudinal:** Medido con bastón zoométrico es la distancia comprendida entre el punto más craneal y lateral de la articulación escapulohumeral (encuentro) y el punto más caudal de la tuberosidad isquiática (Punta de nalga).

**Diámetro dorso-esternal:** Medido con bastón, es la distancia entre el punto más declive de la cruz y la cara inferior de la región esternal por detrás del codo.

**Diámetro bicostal:** Se mide, con bastón, la distancia máxima entre ambos planos costales a nivel del plano vertical que pasa inmediatamente detrás del codo (a nivel del arco de la 5ª costilla).

**Distancia entre encuentros o anchura del pecho:** Distancia, tomada con bastón o con compás de brocas entre los puntos más craneales y laterales de los encuentros o articulaciones escapulo-humerales.

**Anchura de la grupa o anchura inter.-iliaca:** Es la distancia, determinada con bastón zoométrico o compás de brocas, entre las dos tuberosidades ilíacas externas o puntas del anca.

**Anchura posterior de la grupa:** Con bastón o compás, es la distancia comprendida entre las puntas de las nalgas o tuberosidades isquiáticas.

**Longitud de la grupa:** Con bastón o compás, mide la distancia entre la tuberosidad ilíaca externa (punta del anca) y el tuberosidad isquiática (punta de la nalga).

**Anchura de la cabeza:** Distancia máxima, con compás o bastón, entre los puntos más salientes de los arcos zigomáticos u órbitas.

**Longitud de la cabeza:** Distancia, con compás o bastón, entre el punto más culminante del occipital (nuca) y el más rostral o anterior del labio maxilar.

**Longitud del cráneo:** Distancia, con compás o bastón, entre el punto más prominente de la nuca y el punto medio de la línea que une los arcos zigomáticos.

**Anchura del cráneo:** Distancia, con compás o bastón, entre los puntos inmediatamente superiores de las apófisis coronoides de las ramas mandibulares (externamente quedan en la base de las orejas).

**Longitud de la cara:** Distancia, con bastón o compás, entre el punto medio de la línea que une los arcos zigomáticos y el punto más rostral del labio maxilar.

**Anchura de la cara:** Medida, con bastón o compás, que en los bovinos coincide con la anchura de la cabeza.

**Perímetro recto del tórax:** Se inicia en el punto más declive de la cruz, pasa por la región esternal, en el punto situado inmediatamente por detrás del codo, y llegar nuevamente a la cruz.

**Perímetro de la rodilla:** Perímetro máximo del carpo.

**Perímetro del corvejón:** Perímetro máximo del tarso.

**Perímetro de la caña:** Perímetro de la caña entre el tercio medio y el superior

### **2.1.10. Estudio Fanerópticas**

La apreciación de la forma en un grupo de animales de una determinada raza, o la comparación de la forma de un individuo con el ideal de la raza, tanto en una visión general como regional, es el primer ejercicio mental que se realiza. Es un proceso de comparación, en el que se afirma o excluye y que necesita

de una gran capacidad de observación. Son caracteres cualitativos por residir en la apreciación de la forma (Herrera, 2003).

La faneróptica abarca el estudio de la piel, como carácter étnico, en su sentido más amplio y sus producciones: Caracteres de la dermis, dotación glandular, caracteres del pelo y de la lana (estructura), coloraciones, encornaduras, uñas, pezuñas, etc (Herrera,2003).

Cada uno de estos apartados tiene una metodología específica para su estudio. En unos casos tienen carácter cualitativo y son obtenidos por observación directa (capa y color de mucosas, color del cuerno, etc.) aunque se les aplica el correspondiente análisis estadístico, y en otras son de carácter cuantitativo y requieren de medios laboratoriales complejos (estudio de la fibra de lana o dotación glandular) (Herrera,2003).

La aplicación de ésta metodología a la descripción morfológica de las razas completaba anteriores estudios sobre la faneróptica, pero en ésta ocasión desde un punto de vista estadístico. Se analiza la frecuencia que presenta la ausencia o presencia de cuernos, el color de la capa, iris, mucosa nasal y vulvar, de las mamas y de las pezuñas, así como la presencia o ausencia de mamellas, raspíl, calzón, perilla, etc (Herrera, 2003).

#### **2.1.11. Color del Pelaje**

En las regiones cálidas con intensa luz solar, los pelajes claros como blancos o crema absorben 40 a 50 % menos calor y reflejan una mayor proporción de las longitudes de onda infrarrojas incidentes de efectos calóricos que las capas negras u oscuras, lo que contribuye a mantener y regular la temperatura corporal (Bavera, 2004).

### 2.1.12. Investigaciones realizada en nuestros país

Cevallos, (2012). Evaluó las variables zoométricas y fanerópticas de los bovinos Criollos de la provincia de Manabí, Ecuador, en una muestra de 167 vacas adultas y 167 vacas adultas de otras razas con un mestizaje de ( Brown Swiss, Jersey y Brahmán). Se midieron 16 variables zoométricas y nueve caracteres fanerópticos. Los bovinos Criollos mostraron variabilidad baja en: (ACF), (LCF), (ACR), (PT), (PC) (LOI), (AEG), (LG) y (All), con un grado de homogeneidad de medio a alto siendo destacable la uniformidad de estas características morfoestructurales. El (PV), (LC), (LR), (DB), (AP), (DD) y (AG) presentaron variabilidad moderada con coeficiente de variación entre 11.2 a 16.6%, en cambio los bovinos de las razas europeas mostraron variabilidad baja en: (ACF), (LCF), (LC), (ACR), ( DB), (DD), (PT), (PC) (LOI), (AEG), (LG) y (All), con un grado de homogeneidad de medio a alto siendo destacable la uniformidad de estas características morfoestructurales.

Por otro lado el (PV), (LR), (DE), (AP), y (AG) presentaron variabilidad moderada con coeficiente de variación entre 13.59 a 18.09%. En los caracteres fanerópticos se observó en mayor porcentaje perfil frontonasal recto (94.6%) y en las otras razas (41.9%), prevaleció el desarrollo de cuernos medianos tanto en criollos como europeo (90.0; 77,25% respectivamente), la forma de los cuernos fue muy variable, sobresaliendo gancho alto en ambas razas (33.0y 36% respectivamente), gancho medio (24.0; 12% respectivamente) y semiluna (18.0; 12% respectivamente), de tamaño de oreja mediano 89.8%, y las razas europeas el tamaño de oreja larga 77.84%, orientación de orejas horizontales 89.9% en criolla y europea orejas caídas 88.02%, longitud de cuello mediano en su totalidad de los animales, no así las razas europeas que fue de 70.06%, línea dorso lumbar recta en ambas razas fue (95.8% y 89.82% respectivamente) y vientre recogido 89.8 y 56.9 % respectivamente.

El color de capa reportó 15 variantes de colores, las más frecuentes (88.6 %) tienen como base el pelaje colorado en criollo y europeos el color blanco con

54.49%. Se concluye que los bovinos Criollos presentaron variabilidad de grado bajo a moderado en la mayoría de las medidas zoométricas y en los caracteres cualitativos de base hereditaria como el color de capa son muy semejantes a otras poblaciones bovinas estudiadas en América.

Parra,(2013), realizó una investigación en el Oriente donde obtuvo para las variables cuantitativas, muestran los siguientes medias mínimos cuadrados y error estándar: Peso vivo en criollo y europeo (385.16 – 525.19 kg respectivamente); Ancho de la cabeza ( $19.39 \pm 0,17$  y  $21.1 \pm 0,09$  cm y ); longitud de la cabeza ( $48.13 \pm 0.40$  y  $49.83 \pm 0.32$  cm); Longitud de la cara ( $28.43 \pm 0.37$  y  $29.31 \pm 0.45$  cm); longitud del cráneo ( $19.21 \pm 0.26$  y  $20.21 \pm 0,06$  cm); alzada de la cruz ( $120.57 \pm 0.68$  y  $135.27 \pm 0.31$  cm); diámetro biscotal ( $45.93 \pm 0,42$  y  $45.56 \pm 0.29$  cm); distancia entre encuentro ( $52.74 \pm 0.54$  y  $59.51 \pm 1.09$  cm); diámetro dorso esternal ( $74.32 \pm 1.07$  y  $72.37 \pm 0.44$  cm); perímetro torácico ( $168.16 \pm 0.82$  y  $186.05 \pm 1.03$  cm); perímetro de la caña ( $16.90 \pm 0.14$  y  $18.16 \pm 0.09$  cm); longitud occipital izquial ( $149.08 \pm 1.05$  y  $179.72 \pm 0.40$  cm); altura al esternón ( $35.63 \pm 0.37$  cm); anchura de la cabeza ( $10.92 \pm 1.61$ cm); alzada a la entrada a la grupa ( $129.01 \pm 0.15$  y  $140.69 \pm 0.44$  cm); ancho posterior a la grupa ( $17.21 \pm 0.25$  y  $20.69 \pm 0.42$  cm); longitud de la grupa ( $42.03 \pm 0,43$  y  $42.03 \pm 0.43$  y  $49.14 \pm 0.45$  cm); anchura inter iliaca ( $39.60 \pm 0,31$  y  $47.76 \pm 0.36$  cm).

También obtuvo la variable faneróptica el color colorado fue más común con 62%, mientras que el color de las pezuñas y mucosas no depende del color del animal se encontró con pezuña y mucosa negra (Parra, 2013).

En otra investigación se evaluaron vacas de la raza Criolla Blanco Orejinegro (BON), tomando un total de 18 medidas Morfométricas por animal; con la ayuda de algunos materiales tales como cinta métrica y bastón zoométrico. Estas medidas permitieron la elaboración de una matriz de correlaciones para definir si estos animales responden a un modelo armónico; determinando así la "Caracterización Morfométrica de la Raza". Según el análisis de correlaciones, se encontró que en el 88,23% de los casos existe una correlación positiva entre

las variables. Por lo que se define que estos animales de raza BON, poseen un alto grado de armonicidad en su modelo morfoestructural (Rojas *et al.*, 2014).

La zoometría permite conocer las directrices productivas de los individuos o su inclinación hacia determinada producción zootécnica, a través de las distintas medidas que se realizan a nivel corporal (López, 2007).

Un animal adecuadamente adaptado a determinado ambiente a menudo posee características fenotípicas distintivas de su raza que indican su adaptabilidad. Conociendo estas cualidades el criador podrá seleccionar en función de ellas, evitando el peligro de introducir tipos no adaptados, (Martínez, 2008).

Factores que influyen negativamente en la estructura corporal de algunas vacas fue por una parte, su empadre durante la pubertad, toda vez que su crecimiento es afectado por la preñez y por otro lado, la consanguinidad derivada del cruzamiento entre animales emparentados, en ranchos que aún manejan un empadre de tipo continuo. Dado que las medidas e índices cefálicos son poco influenciadas por factores ambientales o por el manejo que reciben los animales, la variación en la longitud y anchura del cráneo podría indicar la presencia de genes pertenecientes a otras razas, particularmente (Herrera y Luque, 2009).

En un estudio fenotípico y zoométrico del bovino criollo de la sierra media y alta de la Región Sur del Ecuador (RSE); se concluye que estos bovinos criollos son ejemplares pequeños con 1,16 m los ♂ y 1,19 m las ♀ a la cruz; son cortos pues no superan el 1,34 m; de pecho estrecho, pues el Encerado que es el más ancho no supera los 42 cm; con un regular perímetro y profundidad torácica que es mayor en las ♀ Negras lojanas (2,22 m y 0,67 m respectivamente), de buena capacidad abdominal (0,69 m de promedio en las tres poblaciones analizadas), con una grupa estrecha que en las ♀ de las tres poblaciones no superan los 17 cm y que es además corta (41 cm en promedio), que repercute en no disponer de espacio para alojar un ternero de buen tamaño al igual que a la ubre, en lo que tiene que ver al diámetro testicular en los pocos machos jóvenes (Aguirre *et al.*, 2011)

**CAPÍTULO III**  
**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

## 3.1 Materiales y Métodos

### 3.1.1 Localización y duración del experimento

La presente investigación se realizó, en la provincia de Manabí al oeste que comprende los cantones, San Vicente, Sucre, Manta, Montecristi y Tosagua. Cuyas coordenadas, geográficas es de 00° 47' 00" S y 80° 16' 56" longitud oeste, a una altura de 3 - 350 msnm, el periodo de la investigación fue de cuatro meses.

### 3.1.2. Datos meteorológicos de la Provincia de Manabí

Las condiciones meteorológicas de los cinco cantones de la provincia de Manabí se resumen en una forma general en el cuadro 1.

1. **Cuadro 1:** Condiciones meteorológicas para caracterización fenotípica de Poblaciones de ganado bovino de doble propósito del oeste de la Provincia de Manabí.2015.

Parámetros	Promedio
Temperatura anual	25 – 31 °C
Precipitación anual mm	600 – 1200
Humedad relativa	77 – 85%
Heliofania Horas/luz/año	949,90
Suelo	Franco arenoso

*Fuente:* INAMHI (2014)

### 3.1.3. Población de Estudios y Muestras

#### 3.1.3.1 Población

Se tiene una población de 49546 bovinos criollos según SINAGAP, (2010) en la provincia de Manabí en los cinco cantones San Vicente, Sucre, Manta,

Montecristi y Tosagua de los cuales para el estudio se utilizaron una muestra de 200 animales. La presente investigación se trabajó con 200 animales doble propósito adaptados a los cinco cantones aplicando la fórmula de toma de muestra de población al 8% en donde se utilizó la siguientes formula.

$$n = \frac{Z^2 p \cdot q \cdot N}{e^2 N - 1 + Z^2 p \cdot q}$$

Dónde:

n = ¿Muestra

e= 6% = 0.06

Z = 1.70 (tabla de distribución normal para el 94% de confiabilidad y 6% error)

N= 49546 (universo)

p = 0.50 }  
q = 0.50 }

$$n = \frac{(1.70)^2 0.50 \cdot 0.50 \cdot 49546}{(0.06)^2 (49546 - 1) + (1.70)^2 0.50 \cdot 0.50}$$

$$n = \frac{0,7225x49546}{(0,0036)(49545) + 0.7225}$$

$$n = \frac{35799.1525}{178.362 + 0,7225}$$

$$n = \frac{35799.1525}{179.0845}$$

n= 199.90 animales pero se tomó 200 vacas mayores a tres años.

### 3.1.4 Materiales y equipos

#### 3.1.4.1. Material

Como material se utilizó el bovino criollo proveniente de los cinco cantones San Vicente, Sucre, Manta, Montecristi y Tosagua.

**Cuadro 2.** Materiales y equipos para la caracterización racial del ganado bovino de doble propósito del oeste de la provincia de Manabí 2015.

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Animales</b>	
Bovinos	200
<b>Materiales de Campo</b>	
Cinta bovimétrica	1
Cinta métrica metálica	1
Bastón zoométrico (Grande, mediano y pequeño)	3
Soga	1
Compas	1
<b>Materiales de Oficina</b>	
Esferográficos	1
Lápiz	1
Hojas de registro para la toma de muestras	200
Vestimentas (ropa protectora, botas)	1
Cintas Scott	1
<b>Equipos de Laboratorio</b>	
Computador	1
Calculadora	1
Programa de procesamiento de datos	1
Fórmula de cálculo bovimetrico	1

### **3.1.5. Metodología**

#### **3.1.5.1. De Campo**

Se realizó planificaciones y cronogramas de trabajo previos a las visitas a las explotaciones ganaderas que explotan el grupo genético criollo. Alternando con las actividades técnicas a realizar en cada explotación se procedió a la toma de datos (Características fanerópticas y medidas zoométricas), en hojas individuales, en las que constan todas las medidas a tomar antes mencionadas, por explotación y ubicación de las mismas. Para la toma de medidas se utilizaron instrumentos de medidas antes mencionado en materiales y métodos

Según la variable, así, para la longitud ancho de la cabeza y largo y ancho de la grupa el bastón zoométrico pequeño (60 cm), diámetros bicostal y dorso esternal, el bastón zoométrico mediano (1,20 m), alzas a la cruz y a la grupa y diámetro longitudinal y bastón zoométrico largo (2 m); para los perímetros torácico y de la caña se utilizó una cinta métrica y para el ángulo isquion - ilíaco un compás graduado. Todas estas medidas se expresan en cm. El peso de los animales se tomó con ayuda de la cinta bovinométrica, puesto que en muy pocas explotaciones se contaba con balanzas para bovinos.

#### **3.1.6 Variable a evaluar**

Para los caracteres faneropticos y morfológicos se contó con una ficha que recoge cada una de las variables y sus tipos según la metodología que ha sido adaptada para los bovinos (Hernández, 2006). Anexo No 1

##### **3.1.6.1 Caracteres Fanerópticos**

Todos estos caracteres han sido registrados por apreciación visual, sin utilizar técnicas analíticas específicas, aunque siguiendo criterios de confección de estándares raciales, tal y como lo menciona (Hernández, 2006).

### **3.1.6.2 Pigmentación en mucosas (PM)**

Sonrosadas  
Negras  
Oscurecidas

### **3.1.6.3 Pigmentación en pezuñas (PP)**

Claras  
Oscuras  
Negras  
Veteadas

### **3.1.6.4 Papada (P)**

Ausente  
Discontinua  
Continua

### **3.1.6.5 Pliegue umbilical (PU)**

Ausente  
Presente

### **3.1.6.6 Morrillo o giba (M)**

Ausencia  
Presencia

### **3.1.6.7 Longitud del pelo (LP)**

Corto  
Medio  
Largo

### **3.1.6.8 Finura del pelo (FP)**

Fino  
Medio  
Grueso

### **3.1.6.9 Número de colores (NCS)**

Un solo color

Dos colores

Más dos colores

### **3.1.6.10 Características de la capa (CAC)**

Uniforme continua

Uniforme discontinua

Compuesta

### **3.1.6.11 Particularidades de la capa (PAC)**

Ausente

Presente

### **3.1.6.12 Sección del cuerno (SC)**

Circular

Oval

### **3.1.6.13 Posición del cuerno (Pcu)**

Proceros

Ortoceros

Opistoceros

### **3.1.6.14 Desarrollo de cuernos (Dcu)**

Grandes

Medianos

Pequeños

### **3.1.6.15 Forma de los cuernos (Fcu)**

Espiral

Gancho alto

Gancho medio

Gancho bajo

En semiluna

En copa

Gancho alto invertido

En corona

En forma lira

#### **3.1.6.16 Tamaño de las orejas (TOR)**

Pequeñas

Medianas

Largas

#### **3.1.6.17 Dirección de las orejas (DOR)**

Horizontales

Caídas

Inclinadas

#### **3.1.6.18 Orbitas (O)**

Nada marcadas

Poco marcada

Marcadas

#### **3.1.6.19 Perfil cefálico (PERC)**

Cóncavo

Recto

Subconvexo

Convexo

#### **3.1.6.20 Longitud Cuello (LCU)**

Corto

Mediano

Largo

### **3.1.6.21 Línea dorsolumbar (LD)**

Recta

Poco ensillada

Muy ensillada

### **3.1.6.22 Inclinación grupa (IG)**

Horizontal

Algo inclinada

Muy inclinada

### **3.1.6.23 Nacimiento cola (NC)**

Alto

En línea

Entre isquiones

### **3.1.6.24 Forma de la Nalga (N)**

Cóncavas

Recta

Suavemente convexa

Convexa

### **3.1.6.25 Finura cola (FC)**

Fina

Mediana

Gruesa

### **3.1.6.26 Borla (BL)**

Pequeña

Mediana

Grande

### **3.1.6.27 Aplomos (APL)**

Buenos

Defectos en un par

Defectos ambos

### **3.1.6.28 Inserción de la ubre (IU)**

Mala pendulosa

Normal y firme

Avanzada en meseta

### **3.1.6.29 Simetría forma de las ubres (SFU)**

Asimétrica

Simétrica

### **3.1.6.30 Tamaño de ubre (TU)**

Pequeña

Mediana

Grande

### **3.1.6.31 Tamaño de los pezones (TP)**

Pequeños

Medianos

Largos

### **3.1.6.32 Uniformidad en los pezones (UP)**

Desigual tamaño

Igual tamaño

### **3.1.6.33 Pezones supernumerarios izquierdos (PSI)**

Cero

Uno

Dos

### **3.1.6.34 Pezones supernumerarios derecho (PSD)**

Cero

Uno

Dos

### **3.1.6.35 Vientre (V)**

Muy recogido

Algo recogido

Ventruado

Las variables morfoestructurales son caracteres cuantitativos, como tales, objeto de medición. A través de ellos podemos determinar el grado de homogeneidad o heterogeneidad que presentan los individuos entre sí dentro de una población o una raza. Las medidas corporales se realizan directamente sobre el animal, si bien la tecnología permite ahora realizarlas a través de imágenes grabadas en forma digital. Se agrupan en alzadas (medidas lineales de altura), diámetros (medidas lineales de anchura y profundidad) y perímetros. Para realizarlas, nos valemos de ciertos instrumentos denominados, genéricamente "zoómetros" (antiguamente se denominaban "hipómetros") y que son de diferente tipo:

**Cinta métrica:** ha de ser inextensible, flexible y generalmente fijada por un punto de sus extremos a una pieza metálica en forma de H en cuya parte central se enrolla. Normalmente va dividida en centímetros.

**Bastón zoométrico:** Consiste en un bastón hueco, con puño en ángulo recto y en cuyo interior hay contenido un tubo metálico (graduado en cm) de modo que al tirar del puño se desliza hasta alcanzar una longitud doble del bastón.

### **3.1.7 Variables zoométricas**

**3.1.7.1 Longitud de la cabeza (LCz).** Distancia, con compás o bastón, entre el punto más culminante del occipital (nuca) y el más rostral o anterior del labio maxilar.

**3.1.7.2 Ancho de la cabeza (AC).**Distancia máxima, con compás o bastón, entre los puntos más salientes de los arcos zigomáticos u órbitas

**3.1.7.3 Alzada a la cruz (Acz).**Con bastón zoométrico, distancia entre el punto más culminante de la cruz y el suelo.

**3.1.7.4 Alzada de la grupa (AG).**Se toma con bastón y mide la distancia entre el suelo y el punto de unión superior de la cola al tronco

**3.1.7.5 Alzada a la pelvis (AP).**Denominada también “alzada a la entrada de la pelvis”, es la distancia, medida con bastón zoométrico, entre el punto dorsal anterior de la pelvis (situado a dos traveses de dedo por delante de las palomillas) y el suelo.

**3.1.7.6 Alzada al nacimiento de cola.**Se toma con bastón y mide la distancia entre el suelo y el punto de unión superior de la cola al tronco.

**3.1.7.7 Alzada al hueco sub –esternal.**Medida con cinta métrica, determina la distancia comprendida entre el suelo y la cara inferior de la región esternal en la zona Inter.-axilar.

**3.1.7.8 Longitud o largo del cuerpo o diámetro longitudinal (LC).**Medido con bastón zoométrico es la distancia comprendida entre el punto más craneal y lateral de la articulación escapulohumeral (encuentro) y el punto más caudal de la tuberosidad isquiática (Punta de nalga).

**3.1.7.9 Altura del pecho o diámetro dorso esternal (DDE).** Es la distancia, medida con bastón zoométrico, entre el punto medio del dorso y el suelo.

**3.1.7.10 Ancho anterior de la grupa (AaG).**Denominada también “alzada a la entrada de la pelvis”, es la distancia, medida con bastón zoométrico, entre el punto dorsal-anterior de la pelvis (situado a dos traveses de dedo por delante de las palomillas) y el suelo.

**3.1.7.11 Ancho Posterior de la grupa (ApG).** Con bastón o compás, es la distancia comprendida entre las puntas de las nalgas o tuberosidades isquiáticas.

**3.1.7.12 Longitud de la grupa (LG).** Con bastón o compás, mide la distancia entre la tuberosidad ilíaca externa (punta del anca) y el tuberosidad isquiática (punta de la nalga).

**3.1.7.13 Perímetro torácico (PTx).** Se inicia en el punto más declive de la cruz, pasa por la región esternal, en el punto situado inmediatamente por detrás del codo, y llegar nuevamente a la cruz.

**3.1.7.14 Perímetro de la caña (PCñ).** Perímetro de la caña entre el tercio medio y el superior

**3.1.7.15 Diámetro bicostal (DBC).** Mide, con bastón, la distancia máxima entre ambos planos costales a nivel del plano vertical que pasa inmediatamente detrás del codo (a nivel del arco de la 5ª costilla).

### **3.1.8 Análisis Estadístico**

Para el procesamiento de la información obtenida se efectuó los siguientes análisis estadísticos y pruebas de significancia:

### **3.1.9. Tratamientos estadísticos y parámetros calculados sobre las variables fanerópticas y morfológicas**

Los resultados experimentales obtenidos fueron procesados en el software estadístico STATISTICA 6.0, se estimaron para los caracteres de tipo morfológico y faneroptico, las frecuencias relativas y absoluta para cada población bovina (criolla). Además se calcularon los estadísticos descriptivos simples (número de datos, media aritmética, desviación típica, valores mínimos y máximos, amplitud o rango, error típico y coeficiente de variabilidad) de las variables zoométricas y de los índices derivados de las mismas para el total de cada población y en cada ganadería.

### **3.1.10. Manejo de la investigación**

Se realizó planificaciones y cronogramas de trabajo previos a las visitas a las explotaciones ganaderas que explotan grupo de bovino de doble propósito del oeste de Manabí. Alternando con las actividades técnicas a realizar en cada explotación se procederá a la toma de datos (Características fanerópticas y medidas zoométricas), en hojas individuales, en las que constan todas las medidas a tomar antes mencionadas, por explotación y ubicación de las mismas. Para la toma de medidas se utilizó instrumentos de medida. Según la variable, así para la longitud y ancho de la cabeza y largo y ancho de la grupa el bastón zoométrico pequeño (60 cm), diámetros bicostal y dorso esternal, el bastón zoométrico mediano (1,20 m), alzadas a la cruz y a la grupa y diámetro longitudinal; para los perímetros torácico y de la caña se utilizó una cinta métrica y para el ángulo isquio ilíaco un artrogoniómetro que corresponde a un compás graduado. Todas estas medidas se expresan en cm a excepción del ángulo isquio-ilíaco que es en grados.

Tabulación de la información en las fichas se tabulo y proceso estadísticamente (Descriptiva); para ello se ordenó la misma, agrupando a los animales en poblaciones bien definidas caracterizando el aspecto faneropticas y morfo funcional, de los animales doble propósito que se encuentran en los cinco cantones del oeste de Manabí (San Vicente, Sucre, Manta, Montecristi y Tosagua).

**CAPÍTULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## **IV. Resultados y discusión**

### **4.1. Caracteres Fanerópticas**

Examinando una mayor facilidad en la presentación de los resultados, se realizó un análisis de los caracteres morfológicos y fanerópticas, respecto a las razas de doble propósito del oeste de Manabí.

#### **4.1.1. Color de los pelajes de los bovinos en los cantones (San Vicente, Sucre, Manta, Montecristi y Tosagua)**

En el cuadro tres se detallan los resultados de las principales variables faneroptica de los bovinos estudiados, en los cinco cantones (San Vicente, Sucre, Manta, Montecristi y Tosagua), de los 200 vacas descritas mayores de tres años, se han encontrado en total 10 variantes de colores (colorado, colorado overo, hosco, bayo y castaño oscuro ), el cual sumo un total de 109 animales , luego tenemos los colores negro y negro blanco los cuales sumas 25 animales y por ultimo tenemos los colores (blanco orejinegro, blanco y jaspeado) con 66 animales.

Estos resultados están por debajo en los que concierne a esta variable de acuerdo a Cevallos, (2012) quien reportó 15 variantes de colores, las más frecuentes (88.6 %) tienen como base el pelaje colorado en criollo y europeos el color blanco con 54.49% en los 22 cantones de la provincia de Manabí.

Se concluye que los bovinos Criollos presentaron variabilidad de grado bajo a moderado en esto caracteres cualitativos de base hereditaria como el color de capa son muy semejantes a otras poblaciones bovinas estudiadas en América.

Por otro lado Parra, (2013) encontró en la provincia de Sucumbio 12 variantes, las más frecuentes (62.0 %) han sido las que tienen como base el pelaje colorado y dentro de estas el pelaje colorado entero (18 % del total de base colorada).

Los animales que han presentado variantes del pelaje negro fueron muy pocos con solo un 18 % del total y un 20 % del total tienen como base el color blanco.

**Cuadro 3.** Frecuencia de pelajes en ganado criollo, y el estudio de caracterización fenotípica de poblaciones de ganado bovino de doble propósito del oeste de la provincia de Manabí. 2015

PELAJE	SERIE	ABREVIATURA	FRECUENCIA
COLORADO	C O L O R A D O	C	50
COLORADO OVERO		CO	10
HOSCO		H	22
BAYO		B	14
CASTAÑO OSCURO		CO	13
<b>Total</b>			<b>109 (54.5%)</b>
NEGRO	N E G R O	N	13
NEGRO CON BLANCO		N/B	12
<b>Total</b>			<b>25 (12.5%)</b>
BLANCO OREJINEGRO	B L A N C O	BO	20
BLANCO		BM	17
JASPEADO		R	29
<b>Total</b>			<b>66 (33%)</b>

El pelaje corto, lustroso y ralo se observa en los animales adaptados al clima tropical, ya que al retener menos aire favorece la transferencia térmica por radiación y convección. Es una capa menos aislante Bavera, (2004). Los animales que cambian o mudan su pelo antes, estos animales soportan elevadas temperaturas y los animales de tamaño grande tienen menos densidad de pelos que los de menor tamaño Bavera, (2004).

### **4.1.3. Región del cuello y el tronco**

En lo que respecta a la región del cuello y el tronco se determinó que el 20% de la población tiene papada discontinua y un 80% presenta papada continua. Con lo que comparte con Bavera, (2004) quien menciona que la distancia fenotípica no necesariamente tienen que obtener los mismos resultados de la distancia genética porque son medidas básicamente diferentes. El fenotipo es determinado por el genotipo y el medio ambiente y su interacción y uno de los posibles usos de la distancia fenotípica sería la planificación de cruzamientos utilizando criterios de adaptación.

#### **4.2.3.1. Variable faneróptico papada (P)**

El resultado para el Morillo o giba, se obtuvo una ausencia del 100 % para este carácter, en ganado de bovino doble propósito estudiado.

### **4.2.4. Caracteres fanerópticas de la piel y asociados**

Las formas morfológicas son los que nos ayudan a valorar los caracteres funcionales y a la caracterización de los animales. La morfología de los bovinos doble propósito en esta investigación para el análisis, ha sido dividida de acuerdo a las regiones del cuerpo en cabeza, tronco y extremidades (aplomos). En el cuadro cuatro, se observan las frecuencias y valor de significancia de variabilidad para los caracteres: Pigmentación de mucosas (PM), pigmentación en pezuñas (PP), longitud del pelo (LP), características de la capa (CAC) y número de colores (NC). De los cinco caracteres estudiados, arroja una diferencia entre fincas y cantones, en tres caracteres y no se encontró diferencia para los caracteres Pigmentación de mucosas y longitud de pelo, debido a que en el 100% de las tienen mucosa negra y pelo corto. Esto concuerda con Bavera (2004), quien menciona que el pelaje cortó, lustroso y ralo se observa en los animales adaptados al clima tropical, en el trópico, por otro lado la radiación ultravioleta es intensa, la pigmentación de las mucosas es necesaria, para proteger estas áreas de lesiones causadas por la exposición solar.

**Cuadro N° 4** Variables Fanerópticas en la piel y asociados para caracterización fenotípica de poblaciones de ganado bovino de doble propósito del oeste de la provincia de Manabí. 2015.

Carácter	n	Variable	Criollas	
			Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Pigmentación mucosas (PM)	en 200	Sonrosadas	0,00	0.00
		Negras	200	100.00
		Oscurecidas	0	0,00
		Total	200	100
Pigmentación pezuñas (PP)	en 200	Claras	10	5
		Oscuras	0	0
		Negras	179	95
		Veteadas	0	0.0
		Total	200	100
Longitud del pelo (LP)	200	Corto	200	100
		Medio	0	0
		Largo	0	0
		Total	200	100
Características de la capa (CAC)	200	Uniforme continúa	158	79
		Uniforme discontinúa	42	21
		Compuesta	0	0
		Total	200	100
Número de colores (NC)	200	Un solo color	158	79
		Dos colores	42	21
		Más de dos colores	0	0
		Total	200	100

### 4.3. Caracteres Morfológicos

#### 4.3.1. Caracteres morfológicos de la región de la Cabeza

En lo que respecta al análisis del bovino criollo en la provincia de Manabí los caracteres morfológicos en esta región son: sección, posición, desarrollo y forma de los cuernos, tamaño de las orejas, dirección de las orejas, forma de las órbitas y perfil cefálico. Los resultados del análisis de frecuencia (Cuadro 5), muestran que de los 200 animales en el carácter de sección del cuerno 100

fueron circular y 100 oval, en la posición de los cuerno 180 fueron ortoceros, 10 proceros y 10 opistoceros, en el desarrollo de los cuernos 100 fueron grandes, 70 medianos y 30 pequeños, la forma de los cuernos 100 gancho alto y 100 gancho medio, tamaño de las orejas 150 medianas, 40 largas y 10 pequeñas, dirección de las orejas 150 son horizontales, 5 caídas y 45 inclinadas, orbitas 150 poco marcadas y 50 nada marcadas y en el carácter perfil cefálico los 200 fueron recto.

**Cuadro 5.** Variables morfológicas en la cabeza para la caracterización racial del ganado bovino de doble propósito del oeste de la provincia de Manabí. 2015

Carácter	n	Variable	Criollas	
			Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Sección del cuerno (SC)	200	Circular	100	50
		Oval	100	50
		Total	200	100
Posición del cuerno (Pcu)	200	Proceros	10	5
		Ortoceros	180	90
		Opistoceros	10	5
		Total	200	100
Desarrollo de los cuernos (Dcu)	200	Grandes	100	50.00
		Medianos	70	35.00
		Pequeños	30	15.00
		Total	200	100
Forma de los cuernos (Fcu)	200	Espiral	0	0
		Gancho alto	100	50
		Gancho medio	100	50
		Gancho bajo	0	0
		En semiluna	0	0
		En copa	0	0
		En corona	0	0
		En forma lira	0	0
		Total	200	100
Tamaño de las orejas (TOR)	200	Pequeñas	10	5.0
		Medianas	150	75.0
		Largas	40	20.0
		Total	200	100
Dirección de las orejas (DOR)	200	Horizontales	150	75.0
		Caídas	5	2.5
		Inclinadas	45	22.5
		Total	200	100
Orbitas(O)	200	Nada marcadas	50	25.0
		Poco marcada	150	75.0
		Marcadas	0	0
		Total	200	100
Perfil cefálico (PERC)	200	Cóncavo	0	0
		Recto	200	100
		Subconvexo	0	0.0
		Convexo	0	0.0
		Total	200	100

#### 4.3.2. Caracteres morfológicos en la región del cuello y tronco

En el cuadro seis, se muestran los valores de presentación de los caracteres: longitud del cuello, línea dorso lumbar y vientre. En este análisis, en el carácter longitud del cuello 190 fueron corto y 10 mediano, en la línea dorsolumbar 150 fueron recta y 50 poco ensillada y en el carácter vientres 200 fueron algo recogido.

**Cuadro 6.** Variables morfológicas en el cuello y tronco para caracterización fenotípica de poblaciones de ganado bovino de doble propósito del oeste de la provincia de Manabí. 2015

Carácter	n	Variable	Criollo	Criollo
			Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Longitud del cuello (LCU)	200	Corto	190	95.0
		Mediano	10	5.0
		Largo	0	0
		Total	200	100
Línea dorsolumbar (LD)	200	Recta	150	75.0
		Poco ensillada	50	25.0
		Muy ensillada	0	0.0
		Total	200	100
Vientres (V)	200	Muy recogido	0	0
		Algo recogido	200	100
		Ventrudo	0	0
		Total	200	100

### 4.3.3. Caracteres morfológicos en la grupa y extremidades

Los valores mostrados en el cuadro siete para los caracteres inclinación de la grupa todos fueron algo inclinadas, nacimiento de la cola toda fueron en línea, forma de la nalga 150 fueron cóncava, 10 recta y 40 suavemente convexa, finura de la cola, 180 fueron fina y 20 mediana, tamaño de la borla todas fueron mediana y en el carácter de lo aplomos todos presentaron buenos esto es debido a irregularidades del suelo.

**Cuadro 7.** Variables morfológicas en grupa y extremidades para la caracterización racial del ganado bovino de doble propósito del oeste de la provincia de Manabí. 2015.

Carácter	n	Variable	Pobl.	Total
			Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Inclinación de la grupa (IG)	200	Horizontal	0	0
		Algo inclinada	200	100
		Muy inclinada	0	0
		Total	200	100
Nacimiento de la cola (NC)	200	Alto	0	0
		En línea	200	100
		Entre isquiones	0	0
		Total	200	100
Forma de la nalga (N)	200	Cóncavas	150	75.0
		Recta	10	5.00
		Suavemente convén	40	20.00
		Convexa	0	0
		Total	200	100
Finura de la cola (FC)	200	Fina	180	90
		Mediana	20	10
		Grande	0	0
		Total	200	100
Tamaño de la borla (BL)	200	Pequeña	0	0
		Mediana	200	100
		Grande	0	0
		Total	200	100
Aplomos (APL)	200	Buenos	200	100
		Defectos en un par	0	0
		Defecto ambos	0	0
		Total	200	100

#### 4.3.4. Caracteres morfológicos en la región de la ubre

En el cuadro 8, se presentan los datos de las proporciones encontradas en las vacas doble propósito en los cinco cantones, el estudio comparativo entre los cantones para los caracteres de inserción de la ubre toda fueron normal y firme, simetría forma de la ubres las 200 fueron asimétrica, tamaño de la ubre 185 fueron grandes y 15 medianas, en el carácter tamaño de los pezones 150 largos y 50 medianos, indica que no hubo diferencias entre ellas, existiendo uniformidad de criterios de selección entre ganaderos, a excepción de lo que se refiere a tamaño de la ubre, tamaño de los pezones y pezones supernumerarios.

**Cuadro 8.** Variables morfológicas de la ubre para la caracterización racial del ganado bovino de doble propósito del oeste de la provincia de Manabí. 2015

Carácter	n	Variable	Criolla.	Criolla
			Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Inserción de la ubre (IU)	200	Mala pendulosa	0	0
		Normal y firme	200	100
		Avanzada en meseta	0	0
		Total	200	100
Simetría forma de las ubres	200	Asimétrica	200	100
		Simétrica	0	0
		Total	200	100
Tamaño de la ubre (TU)	200	Pequeña	0	0
		Mediana	15	7.5
		Grande	185	92.50
		Total	200	100
Tamaño de los pezones (TP)	200	Pequeños	0	0
		Medianos	50	25
		Largos	150	75
		Total	200	100
Pezones Supernumer. izquierdo (PSI)	200	Cero	200	100
		Uno	0	0
		Dos	0	0
		Total	200	100
Pezones supernumerarios derecho (PSD)	200	Cero	200	100
		Uno	0	0
		Dos	0	0
		Total	200	100

Total	200	100
-------	-----	-----

Existe un sólo gen P con dos alelos  $p$  que se expresaría sin la presencia de pezones supernumerarios y P que daría como resultado la presencia de ellos, siendo dominante P sobre  $p$ . Ante esta situación, la prevalencia de pezones supernumerarios responde a un aspecto no atendido en la selección del ganado ya que su eliminación es muy fácil. Esto se confirma por su manifestación exclusiva en ambas razas no se presentó. Resultados de otros estudios como lo realizado en la provincia de Manabí, Cevallos (2012), y en Sucumbio Parra (2014), muestran un similar predominio en esta variable.

Además se quiere decir que no existen factores que modifiquen la estructura genética de la raza, respecto al carácter que se considera. Por lo tanto, si se somete la población, tal como se propone, a una acción selectiva determinada, éste no será interferido por ningún otro agente causante de modificaciones de tipo genético. Para la selección se puede afirmar que se parte de un grupo homogéneo de animales y que estos animales al tener este grado de armonía responden a un modelo de tal forma que si se afecta un parámetro, los otros parámetros también responderán.

#### **4.4. Caracterización Morfométrica**

##### **4.4.1. Estudio estadísticos descriptivos del ganado bovino de doble propósito del oeste de la provincia de Manabí**

La alzada a la cruz (ACR):  $128,96 \pm 0.48$  cm. Esto indica que son animales de talla media. Valores similares se encontraron por Cevallos (2012), y Parra (2013), las cuales oscilan entre 128, y 120.57 cm, respectivamente. Alzada a la entrada de la grupa (AEG):  $130.22 \pm 1.01$  cm. Indica que son animales de mayor alzada en el tren posterior que en el anterior, posiblemente para facilitar su desplazamiento en terreno montañoso. Con la similitud de las alzadas (cruz y grupa) se deduce la rectitud de la línea dorso lumbar, la cual es de excepcional importancia en las razas bovinas especializadas en la producción de carne y leche. La caracterización morfométricos permite conocer las directrices productivas de los individuos o su inclinación hacia determinada

producción zootécnica, a través de las distintas medidas que se realizan a nivel corporal López, (2007). En el cuadros 10, se deduce que la raza criolla tienen una altura media tomando como referencia la alzada a la cruz de 128.74 cm. Esto dos valores son superiores a lo encontrado por Aguirre *et al.*, (2011), no así Alvear (2008) esta medida fue superior (139 cm) quienes muestrearon 53 hembras y su trabajo es otro de los dos documento en el tema de medición morfológica reportado para la raza en el Ecuador.

Por otro lado de las 16 variables presentan variación en las variables, estos es debido al ingreso de diferentes razas y ecotipos a los sistemas de cruzamientos que predominan en la región, puesta de manifiesto por los coeficientes de variación los cuales en su gran mayoría superan el 10%. Dentro de ellos se encuentran las medidas morfométricas que definen el modelo como son: Ancho de la cabeza (**ACF**); Longitud de la cara (**LR**); Longitud del cráneo (**LC**); Diámetro bicostal (**DB**); Distancia entre encuentro (**DE**); Alzada a la entrada de la grupa (**AEG**); Perímetro del tórax (**PT**); Longitud occipital - Isquial (**LOI**); Ancho posterior de la grupa (**AG**); Longitud de la grupa (**LG**); Longitud de la cabeza (**LCF**); Diámetro dorso esternal (**DD**); Anchura inter – iliaca (**AII**) y Peso (**Kg**), esta diferencias podrían deberse a los factores ambientales muy específicos de cada zonas que determinan las particularidades entre subpoblaciones.

Hernández, (2006) y otras medidas que no superan el 10% como son Perímetro de la caña (**PC**) y Alzada a la cruz (**ACR**); por lo tanto tienen un menor grado de homogeneidad, pero en estudios realizados en muchas razas y de diferentes especies, estas medidas precisamente siempre presentan una mayor variabilidad que las demás. Martínez, (2008).

Entre tanto, muy similar al reportado para los criollos en Ecuador (Aguirre *et al.*, 2011). Por otro lado ACR es una variable muy utilizada en la valoración de los animales con características lecheras y es considerada como de alta heredabilidad (0,52). Cuando la alzada a la grupa es mayor que la alza a la cruz son animales con líneas dorso lumbares ascendentes hacia la grupa,

“propias de animales con escasa selección” Herrera y Luque, (2009). Según Ginés (2009), la mayoría de la variación en el exterior de los animales es debido a factores ambientales, siendo la temperatura el parámetro climático más importante a la adaptación de los animales; otros factores climáticos como el régimen de lluvias y las condiciones orográficas contribuyen a las variaciones en el desarrollo corporal de los animales, facilitándoles desenvolverse en medios hostiles. Igualmente, Martínez *et al.*, (2008) ratifican que las diferencias en caracteres fenotípicos cuantitativos son producto de efectos ambientales que se consiguen durante un proceso de adaptación.

Los mamíferos silvestres y domésticos que prosperan en zonas tropicales y subtropicales poseen pigmentación melánica negra en las mucosas externas. El bovino criollo manabita, presenta una elevada proporción de su población con ésta característica, que está determinada por un par de genes codominantes (Ps) Sobra *et al*, (2002).

**Cuadro 10.** Estadísticos descriptivos para la caracterización racial del ganado bovino de doble propósito del oeste de la provincia de Manabí 2015.

N	Variable	Código	Mínimo	Máximo	Media	D.S	E.E	CV
200	Ancho de la cabeza	ACF	16	29	21.19	2.09	0.21	13.72
200	Longitud de la cabeza	LCF	24	65	49.00	5.39	0.38	11.23
200	Longitud de la cara	LR	18	37	27.81	4.34	0.31	15.60
200	Longitud del cráneo	LC	16	40	20.81	4.51	0.32	21.70
200	Alzada de la cruz	ACR	111	143	128.74	6.75	0.48	5.23
200	Diámetro biscotal	DB	37	68	47.57	5.73	0.40	12.05
200	Distancia entre encuentro	DE	14	80	48.79	15.86	1.12	32.51
200	Diámetro dorso esternal	DD	32	92	75.11	10.05	0.71	13.38
200	Perímetro Torácico	PT	100	191	166.57	19.73	1.39	11.84
200	Perímetro de la caña	PC	14	20	17.31	1.20	0.08	6.93
200	Longitud occipital – Isquial	LOI	85	192	148,68	24.65	1.74	16.58
200	Alzada a la entrada de la grupa	AEG	85	171	130.22	14.32	1.01	10.99
200	Ancho posterior de la grupa	AG	12	35	19.91	4.52	0.32	22.71
200	Longitud de la grupa	LG	14	56	40.23	9.61	0.68	23.91
200	Anchura inter – iliaca	All	12	51	39.37	10.48	0.74	26.61
200	Peso (kg)		246	558	421.54	77.80	5.50	18.46

**CAPÍTULO V**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1. Conclusiones

De acuerdo a los resultados en la presente investigación se llegó a las siguientes conclusiones.

- ✚ La caracterización morfológica y faneróptica del ganado bovino doble propósito, en este estudio, demostró que el bovino de doble propósito es armónica; indicando que existe, en los cantones estudiados, un alto grado de heterogeneidad que podría atribuirse al hecho de introducir raza holstein y brahman o europea causando una erosión genética.
- ✚ El desnivel entre las alturas de la cruz y anca o grupa, donde la primera es menor, y la fortaleza de sus extremidades anteriores, y su interpretación de animales de troncos acortados, anchos y espesos, son indicativos claros de su adaptación a terrenos quebrados y aptitud muy poca para producción de leche y más de carne.
- ✚ Las variables; Ancho de la cabeza (**ACF**); Longitud de la cara (**LR**); Longitud del cráneo (**LC**); Diámetro bicostal (**DB**); Distancia entre encuentro (**DE**); Perímetro del tórax (**PT**); Longitud occipital - Isquial (**LOI**); Ancho posterior de la grupa (**AG**); Longitud de la grupa (**LG**); Anchura inter – iliaca (**All**) y Peso (**Kg**), presentan diferencia debido a que su coeficiente de variación es mayor a 10%.
- ✚ Los rasgos morfométricos y fanerópticos del bovino doble propósito fueron debidamente caracterizados, la mayoría se encuentran dentro de los rangos reportados para otros grupos de ganado criollo en Ecuador y por debajo de la mayor parte de los grupos raciales criollos de algunos países de Sudamérica.

## 5.2. Recomendaciones

Analizadas las conclusiones, se recomienda:

- ✚ Este trabajo puede servir como base para la realización de otros estudios y para la elaboración de programas de selección tendientes a corregir aquellas características que se consideren inapropiadas para el desarrollo futuro de las razas criollas o de doble propósito para mejorar los ingresos de los pequeños y mediano ganadero.
- ✚ Este tipo de estudio debe complementarse con el registro sistemático de las características de importancia económica como la reproducción, crecimiento y producción de leche y carne.
- ✚ En base y con sustento en los resultados técnicos y recomendaciones, es factible el desarrollar acciones tendientes a que el estado pueda declarar a las poblaciones criollas de las diversas especies animales: bovinos, caprinos, cerdos, etc.; como un paso para caracterizar una raza en Ecuador.

**CAPÍTULO VI**  
**BIBLIOGRAFÍAS**

## 6.1. Bibliografía consultada

- Aguirre L.R; Bermeo. A; Maza. D y Merino L.** 2011; Estudio fenotípico y ico y zoometrico del bovino criollo de la sierra Media y alta de la región sur del Ecuador (RSE). Acta Iberoamericana de Conservación Animal: 392-396.
- Alvear F.** 2008. Valoración Biotipológica y Caracterización Zoométrica del Grupo Genético Autóctono bovino Pizan". Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba-Ecuador.
- Bavera A.** 2004. El pelaje del bovino y su importancia en la producción. Editorial Río Cuarto Córdoba Argentina 1ra edición.
- Beja, A., D. Caramelli, C. Lalueza, C. Verensi, N. Ferrand, A. Casoli, F. Goyache, L. Royo, S. Conti, M. Lari, A. Martini, L. Ouragh, A. Magid, A. Atash, A. Zsolnai, P. Boscato, C. Triantaphylidis, K. Ploumi, L. Sineo, F. Mallegni, P. Tarbelet, G. Erhard, L. Sampietro, J. Bertrantpetit, G. Barbujani, G. Luikart and G. Bertorelle.** 2006. The origin of European Cattle: Evidence from modern and ancient DNA. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A., 103: 8113-8118.
- Cevallos, O.** 2012. Caracterización morfoestructural y faneróptica del bovino criollo de la provincia de Manabí, Ecuador. . Tesis de Maestria. Universidad de Córdoba, Ecuador. pp. 65.
- De Alba M.** 2011. El libro de los Bovinos Criollos de América. Colegio de Postgraduados. Texcoco. Edomex. 444 pp.
- FAO.** 2006. Secondary guidelines for development if natural farm animals genetic resources management plans: Measurement of domestic animal diversity (modad): Recommended microsatellite markers. FAO Ed. Roma, Italy..

- Guamani G; y Montenegro E.** 2004. Caracterización fenotípica, selección y evaluación del potencial reproductivo del Bovino Jaspeado Manabita. Tesis de Grado de Doctor en Medicina Veterinaria y Zootecnia Quito, pág. 80.
- Ginés, R.** 2009. Variación morfológica. En: Valoración morfológica de los animales domésticos. Sociedad Española de Zooetnólogos. Coordinador: Carlos Sañudo, pp. 141-165.
- Herrera M.** 2003. Criterios etnozootécnicos para la definición de poblaciones. Congreso de SERGA y III Congreso de SPREGA Madrid Libro de Actas 41-48.
- Herrera, M. y Luque M.** 2009. Morfoestructural y sistemas para el futuro en la valoración morfológica. **En:** Valoración morfológica de los animales domésticos. Sociedad Española de Zooetnólogos. Coordinador: Carlos Sañudo. pp. 79-109.
- Hernández S, Resendiz R, Loyola J, Vázquez E y López. P.** 2006. Caracterización zoométrica del bovino Criollo de rodeo en la mixteca poblana. VII Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos. Cochabamba Bolivia. 5 al 9 de diciembre.
- Hodges, J.** 2002. Conservation of farmj animal biodiversity: history and prospects. Animal genetic resources information Nro. 32: 1-12. <http://www.ceniap.gov.ve> 2003. Alvarado, F. Bovinos criollos en Venezuela.
- Husu K.** 2004. El bienestar animal en la legislación de la unión europea y a escala internacional. EN: Actas del seminario: La Institucionalización del bienestar animal, un requisito para su desarrollo normativo, científico y productivo, Santiago de Chile, 11-12 de noviembre de 2004.

**INHAMI** (INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA e HIDROLOGÍA).  
2014. Base de datos: Precipitación Estación Manabí – Ec. Periodo de registro: 1964 – 2014.

**López, L.** 2007. Manual de ganado bovino; pp: 11-13.

**Martínez, M; Fernández E; Abbiati. C y. Broccoli R.** 2007. Caracterización zoométrica de bovinos criollos: Patagónicos vs. Noroeste argentino. Rev.MVZ Córdoba, 12(2): 1042-1049.

**Martínez, R. 2008.** Caracterización Genética y Morfológica Del Bovino Criollo Argentino De Origen Patagónico. Universidad Politécnica De Valencia. Departamento De Ciencia Animal. Disponible en <http://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/3303/tesisUPV2895.pdf>. Consultado en noviembre de 2014.

**Parra, V.** 2013. Caracterización morfométrica y faneróptica del bovino criollo de la provincia de Sucumbios. Tesis de Grado. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador. pp. 86.

**Rojas J; Casas M. y Martínez G.** 2014. Caracterización morfométrica y determinación de índices zoométricos de un hato de ganado criollo Blanco Orejinegro (BON) puro, en Pacho (Cundinamarca). Rev Sist Prod Agroecol. 5: 1: 2014.

**Sánchez, R. 2003.** Cría y mejoramiento el ganado vacuno lechero. 1a ed. St. Edit Ripalme sl. pp. 15, 17, 109.

**Salazar, J y Cardozo, A. 2007.** Desarrollo del ganado criollo en América latina: resumen histórico y distribución actual. Disponible en <http://www.infogranjas.com.ar/index.php/animales/103-bovinos/5212-desarrollo-del-ganado-criollo-en-america-latina-resumen-historico-y-distribucion-actual.html>. Consultado en Diciembre de 2014

**SINAGAP.** 2010. Sistema de información Nacional de agricultura, ganadería, acuicultura y pesca del Ecuador.

**Sobral, M.F.; A. Cravador, D. Navas, C. Roberto, C. Reis e M.B Lima.** 2002. Classification and morphological characterization of native portuguese cattle using numerical taxonomy. Revista portuguesa de Zootecnia. Año VIII. Nº 2. pag.123-137. Évora. Portugal.

**CAPÍTULO VII**  
**ANEXOS**

## ANEXOS 1. Plantillas de datos experimentales.



### TOMA DE DATOS MORFOESTRUCTURAL Y FANEROPTICO

Propietario:

Predio

Ubicación:

Cantón

Parroquia:

Fecha de toma de muestras:

Especie:

Responsable:

Laboratorio U. T. E. Q

Variables cuantitativas	Medidas(cm)	Edad	SEXO		Especie	Raza	OBSERVACIONES
			H	M	Bovino		
<b>Alzadas</b>							
<b>Alzada a la cruz (ACz)</b>							
Alzada de la grupa (AG).							
Alzada a la pelvis (AP)							
Alzada al nacimiento de cola							
Alzada al hueco sub -esternal							
<b>Diámetros</b>							
Diámetro longitudinal:							
Diámetro dorso-esternal							
Diámetro bicostal							
Distancia entre encuentros o anchura del pecho							
Anchura de la grupa o anchura inter.-iliaca:							
Anchura posterior de la grupa							
<b>MEDIDAS DE LA CABEZA Y OREJA</b>							
Anchura de la cabeza							
Longitud de la cabeza							
Largo de la oreja							
Ancho de la oreja							
<b>MEDIDA DEL CUELLO</b>							
Longitud de la cervical (LSC)							
<b>Longitud del cuello (LIC)</b>							
Anchura del cuello con la cabeza (AAC)							
Anchura del cuello en su parte posterior ( APC)							
Perímetro de la rodilla							
Perímetro de la caña							
<b>Variable cualitativas</b>	Color	Edad	H	M	Especie	Raza	Observaciones
<b>Fanerópticas</b>							
Color de capa							
Forma del pelaje							
Coloración de la mucosa							
Pigmentación de pezuña							
Sección de los cuerno	Cir. E. Oval						
Pos. De los cuernos	Pro. Ort..ospito						
Des. De los cuernos	Gr. Pq. Md						



## TOMA DE DATOS MORFOESTRUCTURAL Y FANEROPTICO



Propietario:

Predio:

Ubicación:

Cantón

Parroquia:

Fecha de toma de muestras:

Especie:

Responsable:

Laboratorio U. T. E. Q

Variables	Datos	Variables	Datos	OBSERVACIONES
Forma de los cuernos (Fcu)		Nacimiento cola (NC)		Pez sup izqdo (PSI)
Espiral		Alto		Cero
Gancho alto		En línea		Uno
Gancho medio		Entre isquiones		Dos
Gancho bajo		Forma de la Nalga (N)		Pez supe deo (PSD)
En semiluna		Cóncavas		Cero
En copa		Recta		Uno
Gancho alto invertido		Suavemente conxa		Dos
En corona		Convexa		Vientre (V)
En forma lira		Finura cola (FC)		Muy recogido
Tamaño de las orejas (TOR)		Fina		Algo recogido
Pequeñas		Mediana		Ventruado
Medianas		Gruesa		Papada (P)
Largas		Borla (BL)		Ausente
Dirección de las orejas (DOR)		Pequeña		Discontinua
Horizontales		Mediana		Continua
Caídas		Grande		Pliegue umbal (PU)
Inclinadas		Aplomos (APL)		Ausente
Orbitas (O)		Buenos		Presente
Nada marcadas		Defectos en un par		Morrillo o giba (M)
Poco marcada		Defectos ambos		Ausencia
Marcadas		Inserción la ubre (IU)		Presencia
Perfil cefálico (PERC)		Mala pendulosa		Longid de pelo (LP)
Cóncavo		Normal y firme		Corto
Recto		Avanzada en mes		Medio
Subconvexo		Simetría for. ubres (SFU)		Largo
Convexo		Asimétrica		Finura del pelo (FP)
Longitud Cuello (LCU)		Simétrica		Fino
Corto		Tamaño de ubre (TU)		Medio
Mediano		Pequeña		Grueso
Largo		Mediana		Numero de col(NCS)
Línea dorsolumbar (LD)		Grande		Un solo color
Recta		Tam de los pezones (TP)		Dos colores
Poco ensillada		Pequeños		Mas dos colores
Muy ensillada		Medianos		
Inclinación grupa (IG)		Largos		
Horizontal		Unifor en los pezs (UP)		
Algo inclinada		Desigual tamaño		
Muy inclinada		Igual tamaño		

## Anexo 2. Fotografías de la investigación.



Foto 1

Ganado bovino seleccionado para la toma de datos morfológicos y faneroptico.



Foto 2

Ganadería seleccionada para la toma de datos morfológicos y faneroptico.



Foto 3  
Ganaderías seleccionadas para la toma de datos morfológicos y faneroptico.



Foto 4  
Ganado bovino seleccionado para la toma de datos morfológicos y faneroptico.



Foto 5  
Toma de las medidas Anchura inter - iliaca.



Foto 6  
Toma de las medidas de altura de la cruz.



Foto 7

Toma de las medidas perímetro torácico.



Foto 8

Toma de las medidas de entrada a la grupa.